



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

El Conteo Rápido del IFE de las elecciones
presidenciales 2012: una herramienta estadística de
estimación oportuna.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ACTUARIA

PRESENTA:

EDNA RUBÍ VELOZ MAYO

DIRECTOR DE TESIS:

GUILLERMINA ESLAVA GÓMEZ



2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1. Datos del alumno

Veloz

Mayo

Edna Rubí

57 60 97 10

Universidad Nacional Autónoma de

México

Facultad de Ciencias

Actuaría

409099810

2. Datos del tutor

Dra

Guillermina

Eslava

Gómez

3. Datos del sinodal 1

Act

Francisco

Sánchez

Villareal

4. Datos del sinodal 2

M en C

José Salvador

Zamora

Muñoz

5. Datos del sinodal 3

Dr

Fernando

Baltazar

Larios

6. Datos del sinodal 4

Act

María Susana

Barrera

Ocampo

7. Datos del trabajo escrito

El Conteo Rápido del IFE de las elecciones presidenciales 2012:
una herramienta de estimación oportuna

141 p

2013

Índice general

Introducción	1
1. Elecciones presidenciales 2012	3
1.1. Computos Distritales	4
1.2. Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)	6
1.3. Conteo Rápido	7
1.4. Diseño muestral	8
1.5. Resultados de las elecciones 2012 emitidos por el TEPJF	11
2. Antecedentes del Conteo Rápido	13
2.1. Instituto Federal Electoral (IFE)	13
2.2. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (TEPJF)	14
2.3. Conteo Rápido para las elecciones del 2000	15
2.4. Conteo Rápido para las elecciones del 2006	17
3. Conceptos Generales y Métodos de Estimación	19
3.1. Conceptos básicos de muestreo	19
3.2. Muestreo Estratificado	22
3.3. Estimador de Razón	24
3.3.1. Método de linealización por series de Taylor para la estimación de varianza	26
3.3.2. Método de remuestreo de Jackknife para la estimación de varianza	26
3.4. Efecto de diseño	28
3.5. Error de estimación	28
3.6. Coeficiente de variación	29
4. Resultados Numéricos	31
4.1. Resultados Nacionales	33
4.2. Los Cómputos Distritales 2012	37

Resumen

Se han realizado diferentes estudios en torno a las elecciones presidenciales de México, uno de estos estudios es el Conteo Rápido que realizó el IFE para estimar tendencias en los resultados de la elección presidencial la noche del primero de julio de 2012, seleccionando una muestra aleatoria de las casillas instaladas el día de la jornada electoral. El Conteo Rápido es resultado de un proceso detallado de estimación. Las estimaciones que ofrece tienen asociado de forma inherente un error muestral y un grado de confianza en términos probabilísticos.

Durante los procesos electorales federales de 1994 y 2000, el IFE encargó la realización de Conteos Rápidos a empresas privadas, mientras que para las elecciones federales de 2003 y 2006, decidió elaborar su propio Conteo, apoyado en la logística que utiliza en la organización de las elecciones federales. En las elecciones presidenciales 2012 diferentes empresas privadas realizaron conteos rápidos, por su parte el IFE realizó un Conteo Rápido en el cual un grupo de cinco expertos que conformaron el Comité Técnico Asesor para el Conteo Rápido se encargó de definir el diseño muestral así como el tamaño de muestra. Éste fue un diseño estratificado (483 estratos) con muestreo aleatorio simple de casillas en el interior de cada estrato. La estratificación fue por los 300 distritos electorales en que se divide el país y por el tipo de casilla (Urbana y No Urbana) con algunos ajustes para evitar estratos muy pequeños. El tamaño de muestra calculado fue de 7,597 casillas.

El diseño para el Conteo Rápido del IFE se realizó contemplando 7,597 casillas, pero sólo se recibió respuesta de 6,260 casillas. Esto es 6,260 casillas es el tamaño de muestra recibido, pero no calculado por el diseño.

En este trabajo se presentan las estimaciones numéricas nacionales con el fin de evaluar el desempeño del estimador de razón para el diseño muestral del Conteo Rápido y comparar los resultados de los cómputos distritales, los resultados del Tribunal y los del Conteo Rápido, las estimaciones están basadas en un total acumulado de 6,260 casillas que corresponde a la muestra

recibida por el Comité a las 22:30 hrs.

Las estimaciones generadas en este trabajo resultan de la evaluación del estimador combinado de razón y de usar dos métodos para la estimación de la varianza: Método de aproximación por series de Taylor y el método de remuestreo de Jackknife. Debido al tamaño de muestra, se observa un buen desempeño del estimador de razón utilizado para estimar los porcentajes a favor de cada partido o coalición por lo que las estimaciones obtenidas son muy cercanas a los resultados que se obtuvieron en los cómputos distritales y los emitidos por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

También se presentan estimaciones para subpoblaciones como circunscripciones y estados, aunque es estos casos el error aumenta, ya que se encuentra entre .0807 % y 0.78 % a nivel circunscripción y a nivel estatal entre .074 % y 3.909 %, en cambio a nivel nacional los errores con menores al 0.5 %, éste disminuye conforme el tamaño de la muestra aumenta.

En el caso del efecto de diseño a nivel nacional se encuentra por debajo de la unidad teniendo un efecto de diseño entre .4234 y .8749 a nivel nacional.

Introducción

Uno de los acontecimientos más importantes del país es, sin duda, las elecciones presidenciales. Como cada seis años, poco antes y durante las elecciones, los mexicanos y los medios de comunicación estamos a la expectativa de saber quién será el nuevo presidente del país. Este año no fue la excepción, ya que además México atraviesa por una ola de violencia, inseguridad, corrupción y desempleo. Existían controversias acerca de qué partido político podría gobernar el país; por un lado el Partido Revolucionario Institucional que gobernó a México por más de 70 años bajo un régimen autoritario, el Partido Acción Nacional que durante dos sexenios no pudo solucionar una serie de conflictos tan importantes como la seguridad y por otro lado el Partido de la Revolución Democrática que tras una derrota en el 2006 intenta conseguir la presidencia en las elecciones del 2012. El día de las elecciones se vive un ambiente de especulación acerca del ganador de la presidencia.

Muchos medios de comunicación con el fin de anticiparse a los resultados contratan empresas especializadas para dar estimaciones de los resultados con el fin de mantener informada a la población. Con el objeto de dar a conocer los resultados aproximados en tanto se concluyen los procedimientos para proporcionar los resultados oficiales, el Instituto Federal Electoral decide realizar un Conteo Rápido cuyo objetivo es obtener una estimación de los resultados de las votaciones con un alto grado de certeza y rapidez, este ejercicio estadístico estuvo a cargo de un Comité Técnico, integrado por expertos en la materia. Dicho Comité se encargó de diseñar la muestra y de procesar la información.

Los objetivos de este trabajo son:

- Evaluar el desempeño del estimador de razón para el diseño muestral usado en el Conteo Rápido realizado por el Instituto Federal Electoral el 1 de julio del 2012. El diseño muestral fue un estratificado simple con 483 estratos.
- Comparar las estimaciones obtenidas con los cómputos distritales y los resultados emitidos

por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

- Enriquecer las formas de registro y estimaciones para las elecciones futuras en México.

La tesis está dividida en cuatro capítulos. El primero comprende la introducción al tema, así como varios términos para comprender este trabajo. En el segundo capítulo se da una breve reseña de los resultados obtenidos en los Conteos rápidos del año 2000 y 2006. En el tercer capítulo se presentan las expresiones matemáticas para calcular el estimador de razón combinado, las varianzas estimadas y poblacionales, errores de muestreo poblacionales y muestrales y algunos conceptos básicos de muestreo. En el capítulo cuatro se presentan los resultados obtenidos.

Los datos que se utilizan para el cálculo de valores estimados y poblacionales para el análisis corresponden a las bases de datos que se describen en el Apéndice B y publicadas en la página del Instituto Federal Electoral.

Capítulo 1

Elecciones presidenciales 2012

El día 1 de julio del 2012 se celebraron las elecciones federales para los cargos de Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Diputados Federales y Senadores. Para las elecciones presidenciales los partidos políticos tienen que elegir previamente a su candidato, para ello se realizan elecciones internas en los partidos, en este caso los precandidatos a las presidencia fueron¹:

- Partido Acción Nacional (PAN): Josefina Vázquez Mota, Ernesto Javier Cordero Arroyo y Santiago Creel Miranda.
- Compromiso por México integrado por el Partido Revolucionario Institucional (PRI) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM): Enrique Peña Nieto.
- Movimiento Progresista formado por el Partido de la Revolución Democrática (PRD), Partido del Trabajo (PT) y Movimiento Ciudadano (MC): Andrés Manuel López Obrador.
- Nueva Alianza (NA): Gabriel Ricardo Quadri de la Torre.

Éstos iniciaron las precampañas electorales el día 18 de diciembre del 2011 y concluyeron el 15 de febrero del 2012. Los partidos políticos tuvieron el periodo del 16 al 22 de febrero para elegir a su candidato a la presidencia. Una vez elegido el candidato se debe registrar ante el IFE. Los candidatos registrados ante el IFE fueron ²:

- Partido de Acción Nacional (PAN) con Josefina Vázquez Mota.
- Compromiso por México con Enrique Peña Nieto.
- Movimiento Progresista con Andrés Manuel López Obrador.

¹La información de esta sección está basada en la página web del IFE: [12]

²La información de esta sección está basada en la página web del IFE: [10]

- Nueva Alianza (NA) con Gabriel Ricardo Quadri de la Torre.

La distribución geográfica de las circunscripciones electorales es adecuada con la distribución poblacional de los estados que las conforman, por lo que puede ser modificada, de acuerdo con el IFE las circunscripciones para las elecciones del 2012, cuyo mapa se muestra en la Figura 1.1, son las siguientes:

- **Circunscripción 1:** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Cabecera Guadalajara, Jalisco.
- **Circunscripción 2:** Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Cabecera Monterrey, Nuevo León.
- **Circunscripción 3:** Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Cabecera Xalapa, Veracruz.
- **Circunscripción 4:** Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Cabecera Ciudad de México, Distrito Federal.
- **Circunscripción 5:** Colima, Hidalgo, Estado de México, Michoacán. Cabecera Toluca, Estado de México.

1.1. Computos Distritales

Los cómputos distritales son un procedimiento establecido en la ley que consiste en la suma de los votos que depositaron los ciudadanos en la urnas, registrados en las actas de cada una de las casillas para obtener los resultados definitivos de la elección. Al término de la votación del domingo 1 de julio, los resultados de la votación de cada casilla se anotan en un acta ³, de la cual, todos los partidos políticos se quedan una copia, otra copia se lleva al Consejo Distrital y la original se guarda en el paquete electoral. Después, el miércoles 4 de julio en cada uno de los 300 Consejos Distritales a partir de las 8 de la mañana se cotejan las actas que se encuentran dentro de cada paquete electoral con la copia que está resguardada en el Consejo Distrital y las que tienen los partidos políticos. Si el registro de los resultados anotado es correcto, concluye el proceso. Si no es así, hay varias causales que establece la ley, después de la última reforma electoral, para hacer un recuento parcial o total de los votos y aclarar cualquier duda.

La solicitud para un recuento procede, en los siguientes casos:

³ Ver Apéndice A



Figura 1.1: Circunscripciones 2012. En este mapa se encuentran dibujadas las circunscripciones para las elecciones presidenciales 2012:

Circunscripción 1a: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Cabecera Guadalajara, Jalisco.

Circunscripción 2a: Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Cabecera Monterrey, Nuevo León.

Circunscripción 3a: Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Cabecera Xalapa, Veracruz.

Circunscripción 4a: Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Cabecera Ciudad de México, Distrito Federal.

Circunscripción 5a: Colima, Hidalgo, Edo. de México, Michoacán. Cabecera Toluca, Estado de México.

1. Si las actas tienen errores o inconsistencias evidentes.
2. Si el número de votos nulos es mayor a la diferencia entre el primero y el segundo lugar.
3. Si todos los votos son para un mismo partido.
4. Si los resultados preliminares nos indican que entre el primer lugar y el segundo hay una diferencia de votos igual o menor al 1 % .

De proceder el recuento, la responsabilidad recae en los integrantes del Consejo Distrital, en donde el secretario del consejo va contando uno por uno los votos a la vista de todos, aunque si se trata de varias casillas por recontar, se forman grupos de trabajo, los cuales, están presididos por los vocales del IFE. En este proceso participan los consejeros electorales y los representantes de los partidos políticos. El Consejo Distrital deberá concluir el recuento antes del domingo siguiente al de la jornada electoral, una vez concluidos los cómputos distritales se pueden presentar inconformidades por los resultados o sobre la validez de las elecciones. Cuando el Tribunal Electoral resuelve la última inconformidad que se haya presentado en contra de la elección presidencial o cuando se tenga constancia formal de que no se presentó ninguna, la Sala Superior del Tribunal Electoral aprueba el cómputo final, declara la validez de la elección y otorga al candidato ganador la constancia de presidente electo.⁴

1.2. Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

El PREP es un sistema que provee los resultados preliminares de las elecciones federales, a través de la captura y publicación de los datos plasmados por los funcionarios de casilla en las actas de escrutinio y cómputo de las casillas que se reciben en los Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT).

Permite dar a conocer, en tiempo real a través de Internet, los resultados preliminares de las elecciones la misma noche de la jornada electoral utilizando la mejor tecnología disponible.

EL PREP no cuenta votos, sino que captura y publica la información asentada en las actas de escrutinio y cómputo por los ciudadanos que participan como funcionarios de casilla. No es un cálculo de los resultados a partir de estimaciones estadísticas o proyecciones con base en una

⁴La información de la sección 1.1 está basada en la página web del IFE: [11]

muestra y no es una encuesta de salida. No es el resultado definitivo de la votación ni sustituye a los cómputos distritales ya que no se cuenta el total de las casillas ni se toman en cuenta las impugnaciones⁵.



Figura 1.2: Proceso del PREP 2012. En esta figura se muestra el procesamiento de la información del PREP, desde el cierre de casilla hasta que se da a conocer la información de los resultados del PREP a la ciudadanía.

Fuente: Sitio web del IFE. [9]

1.3. Conteo Rápido

El Conteo Rápido es un ejercicio estadístico diseñado con la finalidad de estimar la misma noche de las elecciones el porcentaje de votos que obtendrá cada partido. Esto se hace a partir de una muestra probabilística cuyo tamaño y composición se determinó previamente de acuerdo a un esquema de selección específico⁶.

Tanto la precisión como la confiabilidad de los resultados de un conteo rápido dependen de una serie de factores que fundamentalmente se relacionan, por una parte, con la información

⁵La información de la sección 1.2 está basada en la página web del IFE: [11]

⁶Información basada en la página web del IFE: [11]

que emplean y, por otra, con los métodos estadísticos con que se procesa esa información.

Cabe destacar que un conteo rápido no es lo mismo que una encuesta de salida ya que la encuesta de salida recaba información de las personas que votaron, en cambio el conteo rápido toma la información de los resultados registrados en las actas de los cómputo oficiales en cada una de las casillas seleccionadas de la muestra.

1.4. Diseño muestral

El IFE conformó un Comité Técnico Asesor para otorgar rigor científico y técnico al Conteo Rápido. Este Comité estuvo integrado por la Dra. Guillermina Eslava Gómez, la Mtra. Patricia Romero Mares, el Dr. Rubén Hernández Cid, el Dr. Manuel Mendoza Ramírez y el Dr. Raúl Rueda Díaz del Campo, este grupo asesoró y supervisa las actividades para poder realizar el Conteo Rápido y es el encargado de estimar los resultados de la votación.

Para la definición de la muestra a considerar en la estimación estadística del Conteo Rápido, se debía contemplar utilizar un muestreo estrictamente probabilístico, el cual debía satisfacer los siguientes criterios:

- Todas las casillas instaladas del país tuvieran una probabilidad positiva y conocida de ser seleccionadas.
- La selección de la muestra se realizara con un mecanismo que garantizara aleatoriedad.
- La muestra tuviera la mayor cobertura posible.
- Que la muestra incorporara información proveniente de todos los distritos electorales.
- La muestra abarcara la mayor dispersión geográfica posible.
- La muestra considerara todos los husos horarios.

Para las elecciones del 2012 el Comité Técnico Asesor determinó que un muestreo estratificado simple de casillas con más de 300 estratos era el que mejor cumplía con los criterios para la selección de la muestra, además de que con este tipo de muestreo se podría alcanzar una mayor precisión en las estimaciones que si se consideraba otro diseño muestral. La estratificación resultó de hacer el cruce de los trescientos distritos electorales con el tipo de sección de

pertenencia de las casillas: urbano y no urbano.

Para la selección de la muestra, se partió del marco muestral general con fecha del 27 de junio del 2012 que cuenta con 143,456 casillas: básicas, contiguas, extraordinarias y especiales aprobadas por los Consejos Distritales, así como las mesas de escrutinio y cómputos de la votación de los electores residentes en el extranjero.

Las casillas básicas son las que se instalan en cada sección para recibir la votación de hasta 750 electores, las contiguas son aquellas que se instalan cuando una sección tiene más de 750 electores, las casillas extraordinarias se instalan cuando las condiciones geográficas o socioculturales de una sección hacen difícil que todos los electores que habitan en ella puedan llegar a un mismo sitio y las casillas especiales se instalan para recibir los votos de los electores que el día de la elección están fuera de la sección o del distrito electoral que corresponde a su domicilio.

Para cada uno de los estratos en el diseño muestral, se seleccionó un número de casillas proporcional al total de casillas en el estrato, esta selección se realizó mediante un programa de cómputo que asignaba igual probabilidad de selección a cada una de las casillas en el estrato, la selección de las casillas se llevó a cabo en sesión pública en presencia del Consejo General y ante Notario Público.

La muestra diseñada en el Conteo Rápido fue seleccionada de manera aleatoria respetando un diseño muestral estratificado simple de casillas con 483 estratos. El tamaño de muestra calculado fue de 7,597 casillas. Bajo este diseño y tamaño de muestra el error de estimación esperado es menor o igual a medio punto porcentual (0.5 %), con una confianza de al menos 95 % . El Comité Técnico Asesor realizó las estimaciones bajo tres métodos estadísticos: Método Clásico, Método Bayesiano y Método Robusto⁷.

- Método Clásico: Toma un diseño muestral estratificado simple de casillas con 483 estratos y 7,594 casillas distribuidas proporcionalmente al tamaño del estrato. Estima el total de votos a favor de cada partido.
- Método Bayesiano: Utiliza un modelo Normal para representar la votación para cada fuerza política, calculando intervalos de probabilidad para el porcentaje de votos a favor de cada una de las fuerzas políticas.

⁷Información basada en el informe del IFE: [17]

- Método Robusto: Produce intervalos conservadores que sirven de referencia para el resto de los métodos.

Cabe señalar que el cálculo de los estimadores que realizó el Comité Técnico Asesor fue con la remesa recibida a las 22:30 hrs. que contaba con 6,260 casillas, la estratificación usada para el cálculo de las estimaciones se realizó de forma jerárquica a medida que la muestra acumulada aumentaba, iniciando con la totalidad del país como único estrato seguida de una estratificación por circunscripción, seguida de una estatal, una distrital hasta llegar a los 483 estratos, dada la información a las 22:30 hrs. la estratificación utilizada fue la de distritos ⁸.

En el presente trabajo se obtienen únicamente las estimaciones bajo el método clásico ya que es el método que se usa con más frecuencia en muestreo, se utilizan tres tamaños de muestra para los resultados a nivel nacional: 6,260 casillas, 7,435 casillas y 7,594 casillas. Para las estimaciones a nivel circunscripción y por estado, se utiliza la muestra utilizada por el Comité de 6,260 casillas pero estratificada por 482 estratos, con una ligera corrección para los estratos que tienen una unidad en muestra en los estimadores intervalares.

En el Conteo Rápido el error de estimación lo fueron calculando usando las varianzas estimadas y considerando un nivel de confianza del 95% y 99% con una ligera corrección por subcobertura del estimador de Wald para proporciones.

El resultado de las estimaciones del Conteo Rápido se muestran en la Figura 1.4. El intervalo que el Consejero Presidente del Instituto Federal Electoral dio a conocer es el intervalo resultante de la unión de los intervalos que cada equipo participante constituyó, la información que se dio fue la siguiente:

1. Para la candidata del Partido Acción Nacional, Josefina Vázquez Mota, entre 25.10% y 26.03% de los votos emitidos.
2. Para el candidato de la Coalición Compromiso por México, Enrique Peña Nieto, entre 37.93% y el 38.55% de los votos emitidos.
3. Para el candidato de la Coalición Movimiento Progresista, Andrés Manuel López Obrador, entre el 30.90% y el 31.86% de los votos emitidos.

⁸Información basada en el reporte: [7]

4. Para el candidato del Partido Nueva Alianza, Gabriel Quadri de la Torre, entre el 2.27 % y el 2.57% de los votos emitidos.

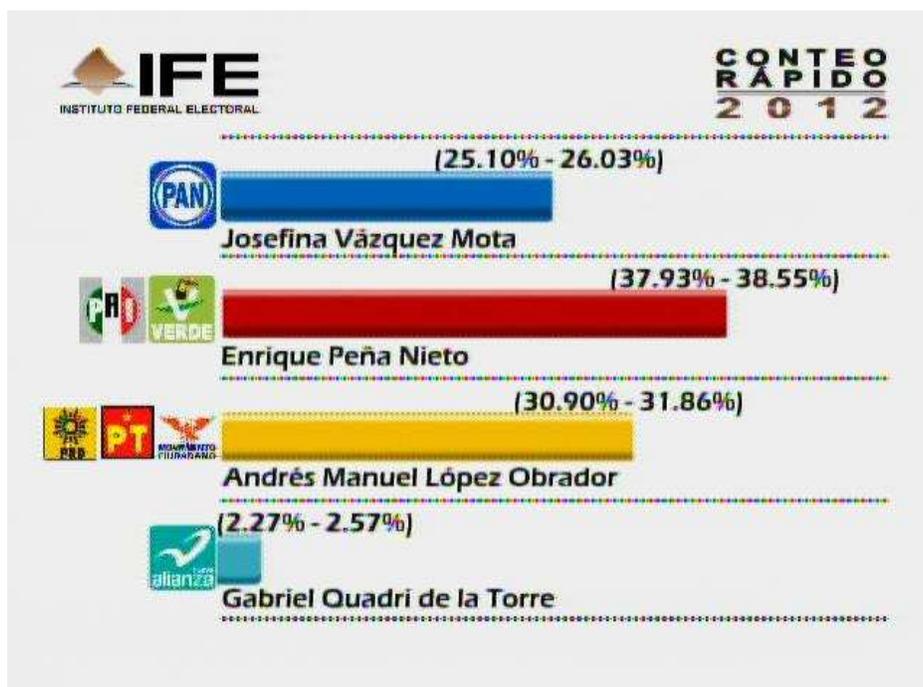


Figura 1.3: Resultados del Conteo Rápido dados a conocer por el Consejero Presidente del IFE.

Fuente: IFE [16]

1.5. Resultados de las elecciones 2012 emitidos por el TEPJF

El viernes 31 de agosto del 2012 el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación dio a conocer los resultados de las elecciones que se llevaron a cabo el 1 de julio del 2012, declarando presidente electo al ciudadano Enrique Peña Nieto candidato por la coalición Compromiso por México (PRI - PVEM).

Los resultados publicados por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación se muestran en el Cuadro 1.1.

	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	V. no reg.	V. Nulo	Total
Votos	12,732,630	19,158,592	15,848,827	1,146,085	2,0625	1,236,857	50,143,616
Porcentaje	25.39	38.21	31.61	2.29	2.47	0.04	

Cuadro 1.1: Resultados de las elecciones presidenciales publicados el día 8 de agosto de 2012 por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

Fuente: TEPJF [24]

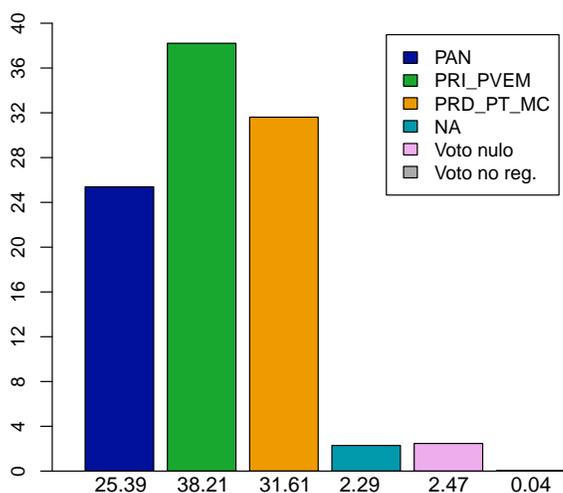


Figura 1.4: En esta gráfica se muestran los porcentajes de los resultados emitidos por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación de las elecciones presidenciales 2012 publicados el día 8 de agosto del mismo año.

Capítulo 2

Antecedentes del Conteo Rápido

En este capítulo se dará una breve reseña del Instituto Federal Electoral (IFE) ¹ y del Tribunal Federal Electoral del Poder Judicial de la Federación ², después se referirán algunos datos importantes de los Conteos Rápidos del 2000 y del 2006 realizados por el IFE con el fin de tener un panorama general acerca de este ejercicio.

2.1. Instituto Federal Electoral (IFE)

El Instituto Federal Electoral es un organismo público, autónomo y permanente encargado de organizar las elecciones federales, es decir, las referentes a la elección del Presidente de la República y de los Diputados y Senadores que integran el Congreso de la Unión.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que en la conformación del IFE participen únicamente ciudadanos y representantes del Poder Legislativo de la Unión y de los Partidos Políticos Nacionales, por lo que le otorga independencia para su funcionamiento y toma de decisiones, así como personalidad jurídica y patrimonio propios.

En 1990, como resultado de las Reformas realizadas a la Constitución en materia electoral, el Congreso de la Unión expidió el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales (COFIPE) y ordena la creación del Instituto Federal Electoral (IFE), a fin de contar con una institución imparcial que dé certeza, transparencia y legalidad a las elecciones federales.

Entre las principales actividades del IFE se encuentran:

¹Fuente: La información de la sección 2.1 está basada en la página web del IFE [9]

²Fuente: La información de la sección 2.2 está basada en la página web del TEPJF [23]

- Realizar labores de capacitación y educación cívica.
- Elaborar la geografía electoral del país.
- Garantizar los derechos y prerrogativas de los partidos políticos y agrupaciones políticas nacionales.
- Elaborar el Padrón Electoral y las Listas de Electores.
- Diseñar, imprimir y distribuir los materiales utilizados en las jornadas electorales federales.
- Preparar las jornadas electorales federales.
- Realizar el cómputo de resultados electorales.
- Declarar la validez de las elecciones de diputados y senadores y otorgar las constancias correspondientes.
- Regular la observación electoral, así como la realización de encuestas y sondeos de opinión.
- Administrar el tiempo que le corresponde al Estado en radio y televisión para fines electorales.

2.2. Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (TEPJF)

El Tribunal Electoral es un órgano especializado del Poder Judicial de la Federación, encargado de resolver controversias en materia electoral y proteger los derechos político-electorales de los ciudadanos, es decir, de impartir justicia en el ámbito electoral.

En 1987 se crea el Tribunal de lo Contencioso Electoral (TRICOEL) y en 1990 cambió su nombre por el de Tribunal Federal Electoral (TRIFE), a partir de 1996, con la modificación de la Constitución, se creó el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (TEPJF).

Algunas de las funciones que desempeña el TEPJF son las siguientes:

- Las impugnaciones en las elecciones federales de diputados y senadores.
- Las impugnaciones que se presenten sobre la elección de Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, que son resueltas en única instancia por la Sala Superior.

- Las impugnaciones de actos y resoluciones de la autoridad electoral federal, que violen normas constitucionales o legales.
- Las impugnaciones de actos o resoluciones definitivos de las autoridades competentes de las entidades federativas para organizar y calificar los comicios, o resolver las controversias que surjan durante los mismos, que puedan resultar determinantes para el desarrollo del proceso respectivo o el resultado final de las elecciones.
- Las impugnaciones de actos y resoluciones que violen los derechos político-electorales de los ciudadanos de votar, ser votado y de afiliación libre y pacífica para tomar parte en los asuntos políticos del país, en los términos que señalen la Constitución y las leyes.
- Los conflictos o diferencias laborales entre el Tribunal y sus servidores.
- Los conflictos o diferencias laborales entre el Instituto Federal Electoral y sus servidores.
- La determinación e imposición de sanciones en la materia.

2.3. Conteo Rápido para las elecciones del 2000

El primer Conteo Rápido que realizó el IFE fue en 1994, contratando para ello a tres empresas privadas. En las elecciones del 2000 se contrataron a tres empresas especializadas para realizar el Conteo Rápido, estas empresas fueron: Alducin y Asociados S.A. de C.V., Berumen y Asociados A.C. y Gallup México. Se conformó un Comité encargado de supervisar el cumplimiento de los criterios para el Conteo, este Comité fue integrado por: el Dr. José Rubén Hernández, el Dr. Ignacio Méndez, el Dr. Raúl Rueda del Campo, el Dr. Gabriel Vera Ferrer, el Dr. Victor Guerra Ortiz y la Lic. Ma. Eugenia de León May.

Dicho Comité diseñó y seleccionó una muestra de 2,550 secciones que contenían 4,579 casillas. Se trabajó con cinco niveles de estratificación: circunscripciones (5 estratos), circunscripciones catalogadas en urbanas y rurales (10 estratos), entidades federativas (32 estratos), entidades federativas catalogadas en urbanas y no urbanas (64 estratos) y en distritos (300 estratos).

Los candidatos a la presidencia de las elecciones del 2000 fueron:

- Vicente Fox Quesada de la coalición Alianza por el cambio, formado por el Partido de Acción Nacional (PAN) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM).

- Francisco Labastida Ochoa del Partido Revolucionario Institucional.
- Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano del la Coalición Alianza por México, formada por el Partido de la Revolución Democrática (PRD), el Partido del Trabajo (PT), Convergencia, el Partido Alianza Social (PAS) y el Partido de la Sociedad Nacionalista (PSN).
- Manuel Camacho Solís por el Partido Centro Democrático.
- Gilberto Rincón Gallardo por el partido Democracia Social Partido Político Nacional.
- Porfirio Muñoz Ledo por el Partido Auténtico de la Revolución Mexicana.

Los resultados de este Cónteo Rápido se muestran en el Cuadro 2.1, como se observa en la Figura 2.1 los resultados finales y los estimados en el Conteo Rápido son muy parecidos. En estas elecciones el PAN ganó con el 43.43% de votos, seguido por el PRI con el 36.88% ³.

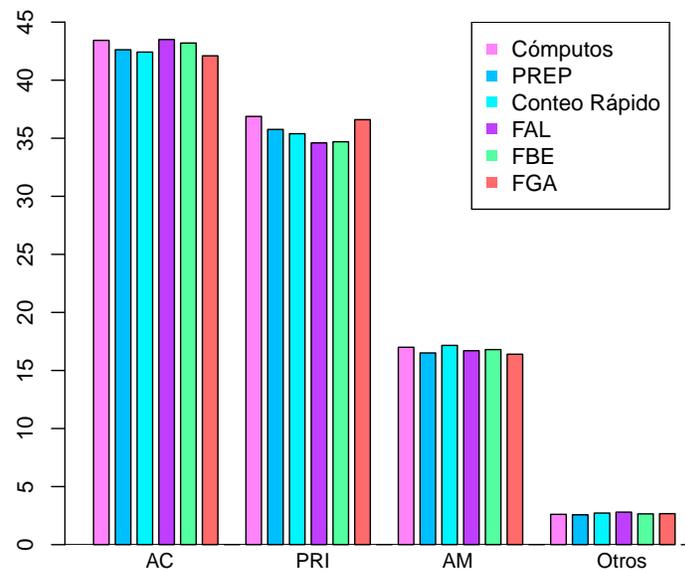


Figura 2.1: Resultado nacional del Conteo Rápido de las elecciones presidenciales 2000

³Información basada en la página web del IFE: [14]

	AC	PRI	AM	Otros
Cómputos	43.43	36.88	17	2.61
PREP	42.62	35.76	16.51	2.57
Conteo Rápido	42.42	35.39	17.16	2.72
FAL ³	43.5	34.6	16.7	2.8
FBE ⁴	43.2	34.7	16.8	2.65
FGA ⁵	42.1	36.6	16.4	2.67

Cuadro 2.1: Resultados de las elecciones presidenciales del 2000.

Fuente: Reporte: [15] y Tesis de Aldana Galván Abigail [1]

³ Alducin y Asociados S.A. de C.V.

⁴ Berumen y Asociados A.C.

⁵ Gallup México.

2.4. Conteo Rápido para las elecciones del 2006

Para las elecciones presidenciales del 2006 el IFE realizó un Conteo Rápido, para lo que se formó un Comité Técnico Asesor cuyos integrantes fueron: el Act. Miguel Cervera Flores, la Dra. Guillermina Eslava Gómez, el Dr. Rubén Hernández Cid, el Dr. Ignacio Méndez Ramírez y el Dr. Manuel Mendoza Ramírez. Este Comité decidió que el diseño sería un muestreo estratificado simple de casillas, con un tamaño de muestra de 7,500 casillas, con 481 estratos (distritos y tipos de sección urbana/no urbana), la cantidad de casillas a seleccionar dentro de cada estrato fue proporcional a la cantidad de casillas en cada estrato.

Los candidatos de estas elecciones fueron:

- Felipe Calderón Hinojosa del Partido Acción Nacional (PAN).
- Roberto Madrazo Pintado de la coalición Alianza por México, conformada por el Partido Revolucionario Institucional (PRI) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM).
- Andrés Manuel López Obrador de la llamada Coalición Por el Bien de Todos, conformada por el Partido de la Revolución Democrática (PRD), el Partido del Trabajo (PT) y el Partido Convergencia.
- Patricia Mercado Castro del Partido Alternativa Socialdemócrata y Campesina.
- Roberto Campa Cifrián del Partido Nueva Alianza.

Siendo el ganador Felipe Calderón con un 35.89% , tenido el segundo lugar Andrés Manuel López Obrador con 35.33% . Como se observa en el Cuadro 2.2 la diferencia entre el primer y segundo lugar era mínima, por lo que no se dieron a conocer los resultados ya que los intervalos de estimación no satisfacían los criterios acordados para distinguir a la fuerza ganadora ⁴.

	PAN	APM	PBT	PANAL	ASDC
TEPJF	35.89	22.23	35.33	0.97	2.7
Cómputos	35.89	22.26	35.31	0.96	2.71
PREP	36.37	21.59	35.34	0.99	2.82
Conteo Rápido	36.11	21.96	35.34	0.98	2.74

Cuadro 2.2: Resultados de las elecciones presidenciales del 2006.

Fuente: Reporte: [15] y Tesis de Aldana Galván Abigail [1]

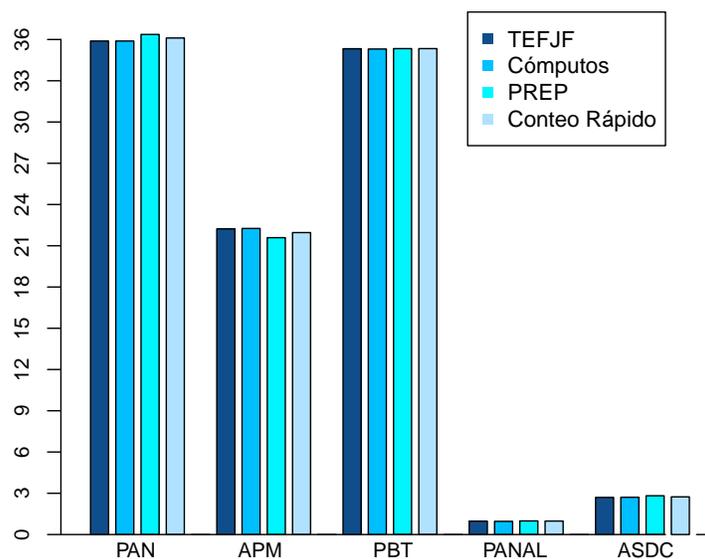


Figura 2.2: Resultado nacional del Conteo Rápido de las elecciones presidenciales 2006

⁴Información basada en la página web del IFE: [14]

Capítulo 3

Conceptos Generales y Métodos de Estimación

3.1. Conceptos básicos de muestreo

Regularmente estamos interesados en describir características de una población a través de las características de sus elementos. Existe dos métodos para poder conocer o estimar el valor de ciertas características.

- **Censo:** Se registran las mediciones de cada uno de los elementos de la población.
- **Encuesta:** Se registran las mediciones de un subconjunto de los elementos de la población.

Muchas veces se utilizan las encuestas por muestreo ya que éstas contienen la información de un subconjunto (muestra) de la población de interés. La información de este subconjunto nos ayuda para estimar promedios, proporciones, totales, varianzas, entre otros.

Algunos conceptos utilizados en el área de muestreo son los siguientes¹:

- **Población:** Es el conjunto de unidades que se quiere estudiar.
- **Muestra:** Es un subconjunto de la población. Una muestra probabilística es un subconjunto de la población que satisface dos condiciones:
 - La muestra ha sido seleccionada de manera aleatoria.
 - Cada elemento de la población tiene probabilidad positiva y conocida de ser seleccionado.

¹La información de esta sección esta basada en el capítulo dos del libro: [22]

- Algunas personas asocian el término muestra aleatoria con el procedimiento en el cual cada muestra tiene la misma probabilidad y cada elemento en la población tiene la misma probabilidad de salir en la muestra.
- **Unidad de muestreo:** Es la unidad básica de la muestra de que se desea conocer alguna característica.
- **Marco muestral:** Es el dispositivo que permite identificar, seleccionar y ubicar a todas y cada una de las unidades pertenecientes a la población y que participan en la selección aleatoria.
- **Diseño de muestreo:** Es una función $p(\cdot)$ tal que $p(s)$ arroja la probabilidad de selección de la muestra s , realizada bajo un esquema de selección particular.

Sea L el conjunto de todas las muestras, s . Tenemos que:

$$\Pr(S = s) = p(s) \text{ para cualquier } s \in L.$$

Como $p(s)$ es una distribución de probabilidad sobre L satisface:

- $p(s) \geq 0$ para todo $s \in L$.
- $\sum_{s \in L} p(s) = 1$.

Probabilidades de inclusión

La inclusión de un elemento u_k en la muestra es un evento aleatorio definido como:

$$I_k = \begin{cases} 1 & \text{si } u_k \in s. \\ 0 & \text{si } u_k \notin s. \end{cases}$$

La probabilidad de que un elemento u_k sea incluido en una muestra se denota como π_k y se conoce como la probabilidad de inclusión de primer orden.

$$\pi_k = \Pr(U_k \in s) = \Pr(I_k = 1) = \sum_{k \in s} p(s).$$

De igual forma π_{kl} es la probabilidad de que los elementos u_k y u_l , $k, l = 1, \dots, N$ sean seleccionados en la misma muestra dado un diseño específico. A ésta se le llama probabilidad de inclusión de segundo orden.

$$\pi_{kl} = \Pr(U_k \& U_l \in s) = \Pr(I_k I_l = 1) = \sum_{k \& l \in s} p(s).$$

Propiedades de la variable aleatoria I_k

- $E(I_k) = \pi_k$.
- $Var(I_k) = \pi_k(1 - \pi_k)$.
- $Cov(I_k, I_l) = \pi_{kl} - \pi_k \pi_l$ para toda $k \neq l$.

Estimador Horvitz-Thompson

Para un universo U , se requiere estimar el total poblacional $t = \sum_U y_k$ de la característica de interés y . Un estimador insesgado y consistente del total de los valores de y en la población es el estimador de Horvitz-Thompson, en cual se define de la siguiente manera ²:

$$\hat{t}_\pi = \sum_{k=1}^n \frac{y_k}{\pi_k} = \sum_{k=1}^n w_k y_k. \quad (3.1)$$

Donde $w_k = \frac{1}{\pi_k}$ es conocido como factor de expansión.

La varianza poblacional del estimador \hat{t}_π es:

$$V(\hat{t}_\pi) = \sum_{k=1}^N \frac{y_k^2(1 - \pi_k)}{\pi_k} + \sum_{k \neq l} \sum_{l=1}^N \left[\frac{\pi_{kl} - \pi_k \pi_l}{\pi_k \pi_l} \right] y_k y_l. \quad (3.2)$$

Un estimador de la varianza suponiendo $\pi_{kl} \neq 0$ es:

$$\hat{V}(\hat{t}_\pi) = \sum_{k=1}^n \frac{y_k^2(1 - \pi_k)}{\pi_k^2} + \sum_{k \neq l} \sum_{l=1}^n \left[\frac{\pi_{kl} - \pi_k \pi_l}{\pi_k \pi_l} \right] \frac{y_k}{\pi_k} \frac{y_l}{\pi_l}. \quad (3.3)$$

La expresión de la covarianza entre dos estimadores de totales de dos variables diferentes es la siguiente:

$$Cov(\hat{t}_{\pi y}, \hat{t}_{\pi x}) = \sum_{k=1}^N \frac{y_k x_k (1 - \pi_k)}{\pi_k} + \sum_{k \neq l} \sum_{l=1}^N \left[\frac{\pi_{kl} - \pi_k \pi_l}{\pi_k \pi_l} \right] y_k x_l. \quad (3.4)$$

²La información de esta sección esta basada en el capítulo dos del libro: [22]

El coeficiente de variación está dado por la expresión que se da a continuación:

$$CV(\hat{t}_\pi) = \frac{\sqrt{V(\hat{t}_\pi)}}{E(\hat{t}_\pi)} = \frac{\sqrt{V(\hat{t}_\pi)}}{\hat{t}_\pi}. \quad (3.5)$$

3.2. Muestreo Estratificado

Se tiene una población finita $U = 1, \dots, k, \dots, N$, donde a U se le particiona en H subpoblaciones, llamados estratos, éstos se denotan como $U_1, \dots, U_h, \dots, U_H$.

Para un diseño estratificado la muestra n_h se selecciona de U_h de acuerdo al diseño específico. Cada selección de muestra es independiente en cada estrato.

El tamaño total de la muestra se denota como n , donde $n = n_1 + n_2 + \dots + n_H$.

El número de elementos del estrato h se denota como N_h , de esta manera tenemos:

$$N = \sum_{h=1}^H N_h \quad n = \sum_{h=1}^H n_h$$

N = Total de elementos en la población.

H = Número de estratos.

N_h = Total de elementos en el estrato h . $h = 1, \dots, H$.

n = Tamaño total de la muestra.

n_h = Total de elementos en la muestra correspondientes al estrato h . $h = 1, \dots, H$.

La población total se puede ver como:

$$t = \sum_U y_k = \sum_{h=1}^H t_h = \sum_{h=1}^H N_h \bar{y}_{U_h}.$$

donde

$t_h = \sum_{U_h} y_k$ es el total del estrato h , $h = 1, \dots, H$.

\bar{y}_{U_h} es la media del estrato h , $h = 1, \dots, H$.

Un estimador para la población total t es:

$$\hat{t}_\pi = \sum_{h=1}^H \hat{t}_{h\pi}.$$

En donde $\hat{t}_{h\pi}$ es un estimador de $t_h = \sum_{U_h} y_k$.

Muestreo Aleatorio Simple Estratificado

En un diseño estratificado simple, en cada estrato h se selecciona una muestra aleatoria simple sin reemplazo de tamaño n_h de manera independiente, de la población del estrato de tamaño N_h .

Este diseño de muestreo es utilizado cuando la variabilidad de la característica de interés dentro de los estratos es similar; en otras palabras, cuando se sabe que el comportamiento de la característica de interés al interior de cada estrato es homogéneo.

Para un diseño de muestreo aleatorio estratificado, las probabilidades de inclusión de primer y segundo orden están dadas por:

Si la unidad k está en el estrato h entonces:

$$\pi_k = \frac{n_h}{N_h}, k = 1, \dots, N; h = 1, \dots, H.$$

Para las probabilidades de segundo orden, se tienen dos casos:

- Si las unidades k y l están en el mismo estrato se tiene:

$$\pi_{kl} = \frac{n_h}{N_h} \frac{n_h - 1}{N_h - 1}, \text{ si } k, l \in U_h.$$

- Si las unidades k y l no están en el mismo estrato se tiene:

$$\pi_{kl} = \frac{n_h}{N_h} \frac{n_i}{N_i}, \text{ si } k \in U_k, l \in U_i, i \neq h.$$

Bajo este diseño el estimador para el total poblacional $t = \sum_U y_k$ es ³ :

$$\hat{t}_\pi = \sum_{h=1}^H N_h \bar{y}_{s_h}. \quad (3.6)$$

$$\bar{y}_{s_h} = \sum_{s_h} \frac{y_k}{n_h}.$$

Donde s_h es la muestra seleccionada del estrato $h, h = 1, \dots, H$.

La varianza para este estimador está dada por :

$$V_{STSI}(\hat{t}_\pi) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \frac{1 - f_h}{n_h} S_{yU_h}^2. \quad (3.7)$$

$$f_h = \frac{n_h}{N_h} \quad S_{yU_h}^2 = \frac{1}{N_h - 1} \sum_{U_h} (y_k - \bar{y}_{U_h})^2 \quad \bar{y}_{U_h} = \sum_{U_h} \frac{y_k}{N_h}.$$

Un estimador insesgado para la varianza de este estimador es:

$$\hat{V}_{STSI}(\hat{t}_\pi) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \frac{1 - f_h}{n_h} S_{y s_h}^2. \quad (3.8)$$

$$S_{y s_h}^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{s_h} (y_k - \bar{y}_{s_h})^2.$$

3.3. Estimador de Razón

Los estimadores de razón son estimadores sesgados, sin embargo el sesgo disminuye a medida que aumenta el tamaño de muestra. Para un estimador de razón se obtiene una variable auxiliar Y , correlacionada con X , para cada unidad de muestra. Existen dos métodos distintos para generar estimadores de una razón; uno consiste en estimar la razón dentro de cada estrato y después calcular el promedio ponderado de las estimaciones independientes como una única

³Las expresiones de esta sección fueron tomadas del capítulo tres del libro: [22]

estimación, a este método se le denomina estimador de razón separado. En el otro método llamado estimador de razón combinado se estiman los totales de las dos variables y se realiza la división requerida.

A continuación se presentan las expresiones correspondientes para el estimador de razón combinado tanto para una estimación puntual como para una intervalar del porcentaje de votación obtenido para cada partido, bajo un diseño muestral estratificado simple de casillas al interior de cada estrato, sea:

x : Votos a favor de un partido o coalición

y : Total de votos

Lo que deseamos estimar es:

$$R = \frac{x}{y} \quad (3.9)$$

X_h : Votos a favor de un partido o coalición en el estrato h , $h = 1, \dots, H$

Y_h : Total de votos en el estrato h , $h = 1, \dots, H$

N_h : Total de casillas en el estrato h , $h = 1, \dots, H$

n_h : Número de casillas en muestra en el estrato h , $h = 1, \dots, H$

n : Tamaño de la muestra

N : Total de casillas

x_{h_i} : Votos a favor de un partido o coalición en la casilla i del estrato h , $i = 1, \dots, N_h$, $h = 1, \dots, H$

y_{h_i} : Total de votos en la casilla i del estrato h , $i = 1, \dots, N_h$, $h = 1, \dots, H$

El estimador de razón es :

$$\hat{R} = \frac{\sum_{h=1}^H N_h \sum_{i=1}^{n_h} x_{h_i}/n_h}{\sum_{h=1}^H N_h \sum_{i=1}^{n_h} y_{h_i}/n_h}. \quad (3.10)$$

La varianza es la siguiente:

$$V(\hat{R}) \approx \frac{1}{y^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{N_h - 1} \sum_{i=1}^{N_h} [(x_{h_i} - \bar{x}_h) - R(y_{h_i} - \bar{y}_h)]^2. \quad (3.11)$$

Para calcular la varianza estimada se puede calcular por los métodos que se presentan a continuación:

3.3.1. Método de linealización por series de Taylor para la estimación de varianza

Un estimador para la varianza por linealización de series de Taylor es:

$$\widehat{V}(\widehat{R}) \approx \frac{1}{\widehat{y}^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \left[(x_{hi} - \widehat{x}_h) - \widehat{R}(y_{hi} - \widehat{y}_h) \right]^2. \quad (3.12)$$

donde

$$\bar{y} = \frac{y_h}{N_h} \quad \bar{x} = \frac{x_h}{N_h} \quad \widehat{y}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{n_h} \quad \widehat{x}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \frac{x_{hi}}{n_h} \quad \widehat{y} = \sum_{h=1}^H N_h \sum_{i=1}^{n_h} \frac{y_{hi}}{n_h}.$$

3.3.2. Método de remuestreo de Jackknife para la estimación de varianza

Para calcular la varianza por el método de remuestreo de Jackknife se asume que la muestra del estrato $h = 1, \dots, H$ es particionada en A_h grupos para un total de $A = \sum_{h=1}^H A_h$ grupos. Donde $\widehat{\theta}$ es el estimador de θ y $\widehat{\theta}_{ha}$ es el estimador de θ pero omitiendo al grupo a del estrato h , siendo θ el total de la población. Un estimador sugerido para $V(\widehat{\theta})$ es:

Expresión Särndal, Swensson y Wretman (1992)

$$\widehat{V}_{JK1}(\widehat{\theta}) = \sum_{h=1}^H \frac{A_h - 1}{A_h} \sum_{a=1}^{A_h} \left[\widehat{\theta}_{(ha)} - \widehat{\theta} \right]^2. \quad (3.13)$$

Para este caso se toma $n_h = A_h$ y $\widehat{\theta}_{(ha)}$ es el estimador omitiendo la casilla a del estrato h . A continuación se muestran algunas expresiones de la varianza de Jackknife:

$$\widehat{V}_{JK1}(\widehat{\theta}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \left(\widehat{\theta}_{(hi)} - \widehat{\theta} \right)^2 \right]. \quad (3.14)$$

Donde $\hat{\theta}$ es un estimador de θ éste se calcula basado en toda la muestra y respetando el diseño y $\hat{\theta}_{(hi)}$ se calcula de la misma forma que $\hat{\theta}$ pero no se incluye la unidad i del estrato h .

Canty y Davison (1998) incorporan los factores de corrección por finitud al interior de cada estrato de la siguiente forma:

$$\hat{V}_{JK2}(\hat{\theta}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right) \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{\theta}_{(hi)} - \hat{\theta} \right)^2 \right]. \quad (3.15)$$

Berger y Skinner (2005) presentan una expresión alternativa para este diseño:

$$\hat{V}_{JK3}(\hat{\theta}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right) \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{\theta}_{(hi)} - \bar{\hat{\theta}}_h \right)^2 \right]. \quad (3.16)$$

Donde:

$$\bar{\hat{\theta}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} \hat{\theta}_{(hi)}}{n_h}.$$

Utilizando el estimador de razón combinado para el diseño estratificado con muestreo aleatorio simple dentro de cada estrato, las expresiones anteriores se ven de la siguiente manera:

$$\hat{V}_{JK1}(\hat{R}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{R}_{(hi)} - \hat{R}_h \right)^2 \right]. \quad (3.17)$$

$$\hat{V}_{JK2}(\hat{R}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right) \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{R}_{(hi)} - \hat{R}_h \right)^2 \right]. \quad (3.18)$$

$$\hat{V}_{JK3}(\hat{R}) = \sum_{h=1}^H \left[\frac{n_h - 1}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right) \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{R}_{(hi)} - \bar{\hat{R}}_h \right)^2 \right]. \quad (3.19)$$

Donde:

$$\bar{\hat{R}}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} \hat{R}_{(hi)}}{n_h}.$$

3.4. Efecto de diseño

El efecto de diseño permite comparar la eficiencia del diseño muestral complejo en relación a un muestreo aleatorio simple sin reemplazo. Se comparan las varianzas de cada diseño muestral

$$Def f = \frac{V(\widehat{R}_{comp})}{V(\widehat{R}_{MAS})}. \quad (3.20)$$

$\widehat{V}(\widehat{R}_{comp})$ = Varianza del estimador \widehat{R} bajo un diseño muestral complejo.

$\widehat{V}(\widehat{R}_{SI})$ = Varianza del estimador \widehat{R} bajo un muestreo aleatorio simple.

En este caso el diseño de muestreo utilizado fue un muestreo estratificado simple y se utilizó la ayuda del software R-Project que tiene implementada una rutina dentro de la librería survey para calcularlo, de esta manera la fórmula de arriba queda expresada de la siguiente manera:

$$Def f = \frac{\frac{1}{\widehat{y}^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 (1 - \frac{n_h}{N_h}) \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \left[(x_{hi} - \widehat{x}_h) - \widehat{R}(y_{hi} - \widehat{y}_h) \right]^2}{\frac{1}{\widehat{y}^2} \left(\frac{1 - \frac{n}{N}}{n} \right) \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (x_i - \widehat{R}y_i)^2}{n-1}}. \quad (3.21)$$

3.5. Error de estimación

El Conteo Rápido es un ejercicio que, basado en una muestra probabilística de resultados de casillas electorales, estima el porcentaje de votos a favor de cada uno de los partidos o coaliciones contendientes. Esta estimación lleva asociada un error acotado en términos probabilísticos

$$P \left(\left| \widehat{P}_A - P_A \right| < \delta \right) = 1 - \alpha$$

donde \widehat{P}_A es la estimación de P_A , P_A es la proporción de votos en favor de un partido o coalición A; δ es la cota del error y α es un valor entre 0 y 1 que determina el nivel de confianza o el grado de incertidumbre de la estimación. El error depende directamente de la variabilidad de la característica de interés que pretende medirse en las unidades poblacionales, e inversamente del tamaño de muestra.

El error de estimación poblacional δ con una confianza del $(1 - \alpha)\%$ es de la siguiente manera:

$$\delta = t\sqrt{V(\hat{R})} = t\sqrt{\frac{1}{y^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{N_h - 1} \sum_{i=1}^{N_h} [(x_{hi} - \bar{x}_h) - R(y_{hi} - \bar{y}_h)]^2}. \quad (3.22)$$

El error de estimación δ con una confianza del $(1 - \alpha)\%$ se estima de la siguiente manera:

$$\hat{\delta} = t\sqrt{\hat{V}(\hat{R})} = t\sqrt{\frac{1}{\hat{y}^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} [(x_{hi} - \hat{x}_h) - \hat{R}(y_{hi} - \hat{y}_h)]^2}. \quad (3.23)$$

En el Cuento Rápido, uno de los equipos participantes fue calculando el error de estimación con las varianzas estimadas y considerando un nivel de confianza del 95 % y 99 % con una ligera corrección por subcobertura del estimador Wald para proporciones. Por lo que las t utilizadas fueron:

- Para un nivel de confianza de 95 % se tomo una t= 2.326348.
- Para un nivel de confianza de 99 % se tomo una t= 3.011454.

3.6. Coeficiente de variación

El coeficiente de variación es una medida relativa de la precisión de las estimaciones, como se vio el estimador de razón es un estimador sesgado por lo que el cálculo del coeficiente de variación es sólo una aproximación. La expresión con la que se calculó el coeficiente de variación poblacional es la siguiente:

$$CV(\hat{R}) = \frac{\sqrt{V(\hat{R})}}{E(\hat{R})} \approx \frac{\sqrt{V(\hat{R})}}{R} = \frac{\sqrt{\frac{1}{y^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{N_h - 1} \sum_{i=1}^{N_h} [(x_{hi} - \bar{x}_h) - R(y_{hi} - \bar{y}_h)]^2}}{R} \quad (3.24)$$

La expresión para calcular una aproximación al coeficiente de variación estimado es la siguiente:

$$\widehat{CV}(\hat{R}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{R})}}{\widehat{E}(\hat{R})} \approx \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{R})}}{\hat{R}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{\hat{y}^2} \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{1}{n_h} \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} [(x_{hi} - \hat{x}_h) - \hat{R}(y_{hi} - \hat{y}_h)]^2}}{\hat{R}} \quad (3.25)$$

En el siguiente capítulo se exponen los resultados numéricos obtenidos bajos los métodos de estimación que se revisaron en este capítulo.

Capítulo 4

Resultados Numéricos

Las bases de datos que se utilizaron para calcular los estimadores y hacer el análisis se encuentran en la página del IFE ¹. Estas bases contienen la información del número de votos a favor de cada partido por casilla, así como el estado, circunscripción y estrato al que pertenece cada casilla. En el Apéndice B se especifican los campos que contiene cada base de datos.

Las bases que se utilizaron principalmente para hacer las estimaciones son las bases de datos con 6,260 registros, 7,435 registros y 7,594 registros, los cómputos distritales y el marco muestral. Más adelante se hace un análisis de los registros de cada una de estas bases.

Los cálculos numéricos y gráficos se realizaron usando el software R-Project con subrutinas especializadas en muestreo y con programas hechos dentro del mismo software. La librería utilizada para algunos cálculos es survey del autor Thomas Lumley con rutinas como svydesign y svyratio ², en el Apéndice C se muestra el código de programación en R-Project y se explica de manera breve.

Notación:

CD_{NAC} =Base de datos de los cómputos distritales sin votos en el extranjero.

CD_{EXT} =Base de datos de los cómputos distritales de los votos en el extranjero.

CD = Base de datos de los cómputos distritales incluyendo voto nacional y extranjero.

$PREP$ = Resultados del PREP incluyendo voto nacional y extranjero.

¹Bases de datos de los cómputos y remesas [11]

²Librería para diseños complejos [18]

$TEPJF$ = Resultados de votación a favor de un partido emitido por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación [24].

VE = Resultados de voto en el extranjero reportados en la página del IFE.

MM = Base de datos del marco muestral del 27 de junio de 2012.

$R_{CD_{NAC}}$ = Porcentaje de votación a favor de un partido de acuerdo con los cómputos distritales sin considerar voto en el extranjero.

R_{CD} = Porcentaje de votación a favor de un partido de acuerdo con los cómputos cistritales considerando voto nacional y extranjero.

R_{PREP} = Porcentaje de votación a favor de un partido de acuerdo al PREP.

R_{TEPJF} = Porcentaje de votación a favor de un partido de acuerdo con el cómputo final realizado por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

REM_{6260} = Base de datos de la remesa con 6,260 registros.

REM_{7597} = Base de datos de la remesa con 7,597 registros.

REM_{VAC} = Base de datos sin votos, la cual se completó con los datos de los cómputos distritales.

$REM_{\#}$ = Base de datos con su respectivo número de registros.

$V(\hat{R})$ = Varianza poblacional. Aproximación de la varianza de los estimadores de razón por medio de los cómputos distritales considerando el voto en el extranjero.

\hat{R} = Estimador del total de votos a favor de un partido entre el total de votos válidos.

$\hat{V}(\hat{R})$ = Estimador de la varianza del estimador de razón por el método de linealización de

Taylor.

$\widehat{V}(\widehat{R}_{JK})$ = Estimador de la varianza del estimador de razón utilizando la técnica de Jackknife con la expresión 3.16.

IC_{CD} = Intervalo de confianza obtenido con la varianza aproximada del estimador de razón.

$IC_{TAY_{95}}$ = Intervalo de confianza obtenido bajo el método de Taylor al 95 % de confianza.

$IC_{TAY_{99}}$ = Intervalo de confianza obtenido bajo el método de Taylor al 99 % de confianza.

$IC_{JK_{95}}$ = Intervalo de confianza obtenido bajo el método de Jackknife al 95 % de confianza.

$IC_{JK_{99}}$ = Intervalo de confianza obtenido bajo el método de Taylor al 99 % de confianza.

En el Apéndice D se muestra la relación entre los conjuntos de registros contenidos en las distintas bases de datos.

4.1. Resultados Nacionales

En el Cuadro 4.1 se muestra el total de votos emitidos a favor de cada partido en los resultados publicados en los cómputos distritales, en el Programa de Resultados Electorales Preliminares y los resultados finales emitidos por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, también se presenta el porcentaje de participación ciudadana; recordando que este es el cociente de el total de votos emitidos y la lista nominal, asimismo se muestra el total de votos nulos y los votos a favor de candidatos no registrados.

En las elecciones presidenciales del 2012 primero se dio a conocer el resultado del PREP ya que éste inicia la difusión de los resultados preliminares a las 20:00 horas, después de la hora de cierre oficial de las casillas hasta el día siguiente. Más tarde, el día 8 de julio, se publicaron los resultados de los cómputos distritales en la página del Instituto Federal Electoral (IFE) y el resultado definitivo dado por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación se dio a conocer el día 8 de agosto, declarando como ganador a Enrique Peña Nieto postulado por la coalición Compromiso por México (PRI - PVEM) con un total de 19,258,592 votos a favor, el

cual representa un 38.21 % de los votos ³.

Se presenta una variación mínima entre los resultados publicados. La mayor diferencia se observa en el caso de PRI - PVEM de .08 puntos porcentuales entre los resultados del PREP y los cómputos distritales nacionales.

Las diferencia de votos entre los partidos es notable, no es una elección tan cerrada como las elecciones del 2006, en estas elecciones se ve la diferencia de los votos a favor de cada partido, por ejemplo el PAN se encuentra alrededor de 25.39 y 25.41 % , el PRI - PVEM alrededor de 38.15 y 38.23 % , el PRD - PT - MC aproximadamente 31.58 y 31.64 % y el NA 2.29 y 2.30 % , los partidos que, de acuerdo a las votaciones representaban una mayor competencia, eran el PRD - PT - MC y el PRI - PVEM, pero en sí los porcentajes de votos tenían una diferencia mayor al 6 % .

Se puede observar que en el caso de los cómputos distritales nacionales y los cómputos distritales que contienen el voto en el extranjero la diferencia es mínima. En el caso del partido NA no hay diferencia en el porcentaje, dónde representa mayor diferencia ayudando a subir su porcentaje es en el caso del PAN y el PRD - PT - MC, pero en el caso del PRI - PVEM vemos que no le ayuda el voto en el extranjero. Se observa que con el resultado del Tribunal el partido que más aumenta su porcentaje es el PRD - PT - MC, en el caso del PAN disminuye su porcentaje.

Cabe mencionar que el Consejero Presidente que dio a conocer los resultados del conteo rápido, sólo dio las estimaciones intervalares que, como ya se había mencionado, es la unión de los intervalos calculados por los equipos participantes, estos intervalos fueron: Josefina Vázquez Mota, entre 25.10 % y 26.03 %; Enrique Peña Nieto, entre 37.93 % y el 38.55 % ; Andrés Manuel López Obrador, entre el 30.90 % y el 31.86 %; Gabriel Quadri de la Torre, entre el 2.27 % y el 2.57 %. Referente a la participación ciudadana el Consejero Presidente sólo mencionó que era mayor al 62 %.

Si comparamos los resultados que dio a conocer el TEPJF podemos ver que cada uno de los resultados está contenido en el intervalo de confianza dado por el Consejero Presidente del IFE calculado en el conteo rápido por los equipos participantes.

³Información basada en el dictamen del TEPJF [24]

En lo que se refiere a la participación ciudadana que se muestra del TEPJF se calculó con la información del informe [24] y la página del IFE [11], ya que el TEPJF no dio un porcentaje de participación oficial.

Partido	<i>PREP</i>	<i>CD</i>	<i>CD_{NAC}</i>	<i>TEPJF</i>	<i>Conteo</i>
PAN	12,473,106 25.40	12,786,647 25.41	12,769,479 25.40	12,732,630 25.39	25.41
PRI - PVEM	18,727,398 38.15	19,226,784 38.21	19,220,407 38.23	19,258,592 38.21	38.25
PRD - PT - MC	15,535,117 31.64	15,896,999 31.59	15,881,019 31.58	15,848,827 31.61	31.55
NA	1,129,108 2.30	1,150,662 2.29	1,149,833 2.29	1,146,085 2.29	2.32
Voto nulo	1,191,057 2.42	1,241,154 2.47	1,240,517 2.47	1,236,857 2.47	
Cand. no reg.	31,660 .06	20,907 .04	20,831 .04	20,625 .04	
List_ Nom	77,738,494 63.14	79,492,286 63.31	79,433,171 63.30	79,454,802 63.11	62.74
Total	49,087,446	50,323,153	50,282,086	50,143,616	

Cuadro 4.1: Comparación de resultados de las elecciones presidenciales del 2012. Se consideran los resultados de los cómputos distritales, cómputos distritales nacionales, los resultados emitidos por el TEPJF, los resultados del PREP y los resultados del Conteo Rápido que fueron calculados por el equipo de la Dra. Guillermina Eslava y el Dr. Fernando Baltazar con el método clásico. Cabe señalar que la participación ciudadana del TEPJF se calculó con la información del informe [24] y la página del IFE [11], ya que el TEPJF no dio un porcentaje de participación oficial.

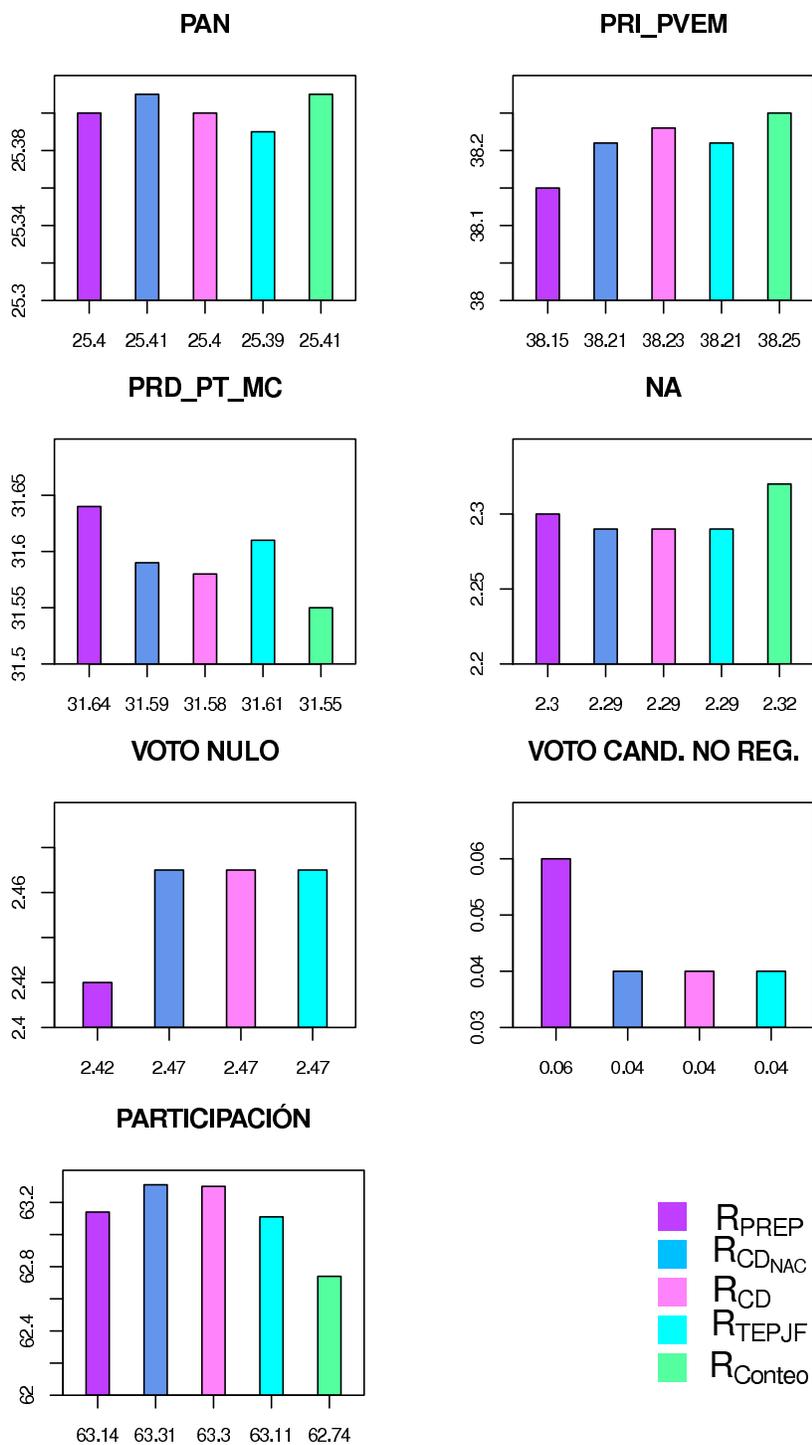


Figura 4.1: Comparación de los resultados emitidos de las Elecciones presidenciales 2012. En esta figura se muestran las gráficas de los resultados de los cómputos distritales, los resultados emitidos por el TEPJF vistos como porcentaje, los del PREP y los resultados del Conteo Rápido que fueron calculados por el equipo de la Dra. Guillermina Eslava y el Dr. Fernando Baltazar con el método clásico.

4.2. Los Cómputos Distritales 2012

Los resultados de los cómputos distritales se muestran en el Cuadro 4.2, estos resultados incluyen los votos nacionales y votos en el extranjero.

Partido	CD	R_{CD}
PAN	12,786,647	25.41
PRI _ PVEM	19,226,784	38.21
PRD _ PT _ MC	15,896,999	31.59
NA	1,150,662	2.29
Voto nulo	1,241,154	2.47
Cand. no reg.	20,907	.04
List_ Nom	79,492,286	63.31
Total	50,282,086	

Cuadro 4.2: Resultados de la elecciones presidenciales 2012 con la información de los cómputos distritales.

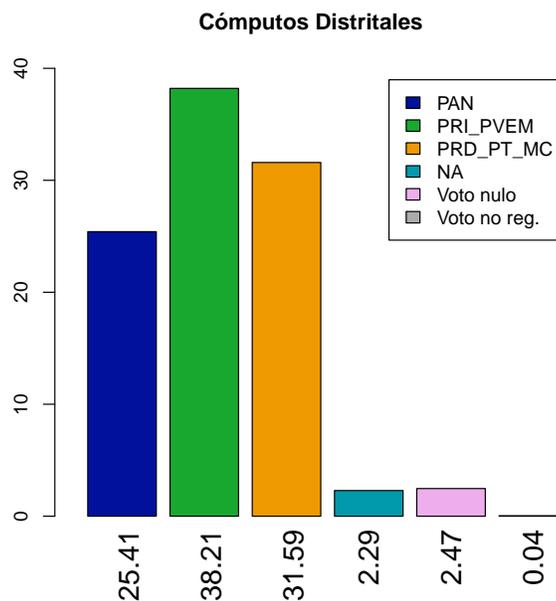


Figura 4.2: Resultados de los cómputos distritales de las elecciones presidenciales 2012 con un total de 143,437 casillas que incluyen votos nacional y voto en el extranjero.

En el Cuadro 4.3 se muestran los totales y porcentajes observados a favor de cada uno de los partidos o coalición para cada una de las circunscripciones tomando en cuenta el voto en el extranjero.

Circ.	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	V nulo	V no reg.	List_ Nom	Total
1	2,775,930 28.54	4,096,084 42.12	2,373,498 24.41	246,028 2.53	229,748 2.36	4,074 0.04	16,207,338 60.01	10,101,720
2	3,699,596 36.62	3,860,774 38.22	1,984,674 19.65	293,671 2.91	258,795 2.56	4,210 0.04	16,477,529 61.31	9,725,362
3	2,502,924 24.33	3,811,385 37.04	3,523,405 34.25	161,431 1.57	287,119 2.79	2,413 0.02	15,314,802 67.18	10,288,677
4	1,897,125 18.72	3,127,719 30.87	4,666,002 46.05	198,798 1.96	237,037 2.34	5,334 0.05	15,617,443 64.88	10,132,015
5	1,911,072 18.97	4,330,822 42.98	3,349,420 33.24	250,734 2.49	228,455 2.27	4,876 0.05	15,875,174 63.47	10,075,379

Cuadro 4.3: Resultados por circunscripciones de los cómputos distritales, incluye voto nacional y voto extranjero. Las circunscripciones están compuestas de la siguiente manera:

- **1:** Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora.
- **2:** Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas.
- **3:** Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.
- **4:** Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala.
- **5:** Colima, Hidalgo, Edo. de México, Michoacán.

Fuente: Base de datos de los cómputos distritales

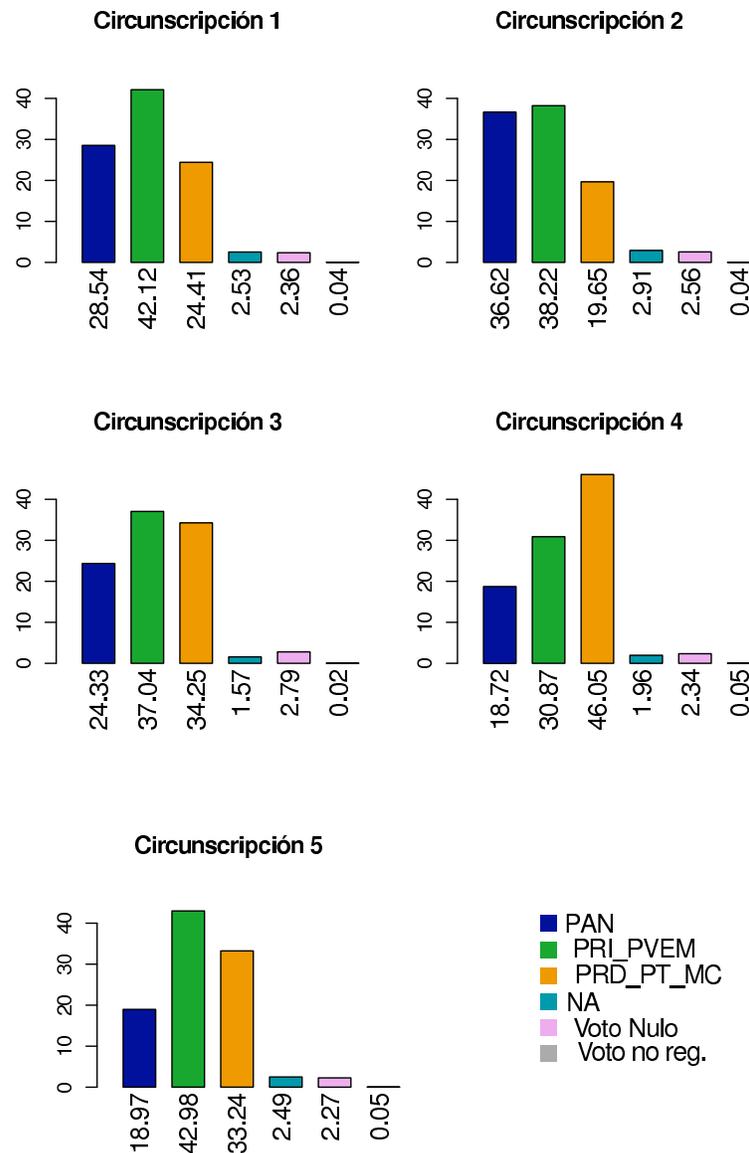


Figura 4.3: Resultados por circunscripciones de los cómputos distritales de 143,437 casillas las cuales incluyen voto nacional y extranjero. El partido con mayor número de votos es el PRI_PVEM en todas las circunscripciones excepto en la Circunscripción 4 formada por el Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

Se observa en la Figura 4.3 que el PRD_PT_MC tiene el mayor número de votos en la circunscripción 4, esta circunscripción está compuesta por el Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala, en todas las demás circunscripciones el partido que tiene el mayor número de votos es el PRI_PVEM. En la Circunscripción 2 el PAN y el PRI_PVEM, tienen una pequeña diferencia del 1.67% esta circunscripción está formada por Aguascalientes, Coahuila, Guanajuato, Nuevo Leon, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Se observa en el

Cuadro 4.3 que la circunscripción 3 formada por Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán tiene mayor porcentaje de participación ciudadana, todas las circunscripciones tienen una participación por arriba del 60 % .

En el Cuadro 4.4 se encuentra la información del correspondiente a los registros de 143,437 casillas de las cuales hay 91,906 casillas urbanas y 51,531 casillas no urbanas.

Casilla	PAN	PRI	PRD	NA	V nulo	V no reg.	Lista	Total
Urbana	8,690,592	1,196,204	1,143,821	818,378	692,760	16,824	53,322,844	33,616,579
	25.85	35.59	34.02	2.43	2.06	0.05	63.04	
No urbana	4,096,055	7,263,580	4,462,178	332,284	2,548,394	4,083	26,169,442	16,706,574
	24.52	43.48	26.71	1.99	3.28	0.02	63.84	
Total	12,786,647	19,226,784	15,896,999	1,150,662	1,241,154	20,907	79,492,286	50,323,153

Cuadro 4.4: Resultados de los cómputos distritales 2012. La participación ciudadana es mayor en las casillas no urbanas. Además de que en las casillas no urbanas el PRI_ PVEM tiene el mayor porcentaje de votos con un 43.48 % , en cambio en las casillas urbanas el porcentaje de votos es más cerrado entre PRD _ PT _ MC y el PRI _ PVEM con 35.61 % y 34.01 % respectivamente.

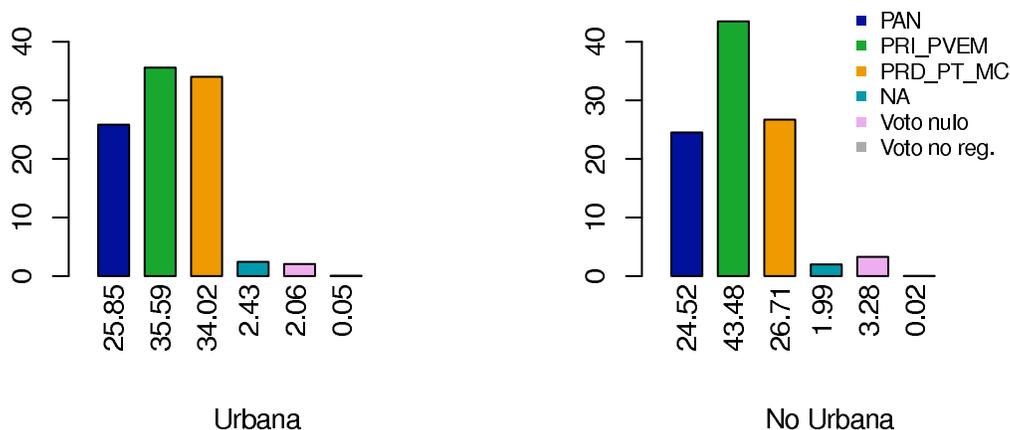


Figura 4.4: Resultados de los cómputos distritales 2012. Como se ve en la figura los votos de estas casillas están evidentemente a favor del PRI_ PVEM con un 43.48 % en cambio en las casillas urbanas el número de votos a favor del PRD_ PT_ MC y el PRI_ PVEM son muy parecidos y la diferencia es pequeña.

Se observa en la Figura 4.4 que en casillas urbanas los partidos PRI _ PVEM y PRD _ PT _ MC tienen un porcentaje parecido en votos a favor 35.59 % y 34.02 % respectivamente teniendo

una pequeña diferencia de 1.57% pero en las casillas no urbanas vemos que el PRI - PVEM tiene el mayor porcentaje de votos con un 43.48% y el PRD - PT - MC tiene 26.71%. En la caso del PAN vemos que la diferencia no es muy grande entre las casillas urbanas y no urbanas teniendo 25.85% y 24.52% respectivamente, en el caso del partido NA tiene un mayor porcentaje en las casillas urbanas, el voto a candidatos no registrados tienen un mayor porcentaje en las casillas urbanas, lo contrario a los votos nulos que, como se observa, es mayor en las casillas no urbanas. Lo que respecta a la participación ciudadana en el caso de las casillas no urbanas es de 63.84% y la de las casillas urbanas es de 63.04%.

La lista nominal es un dato importante, ya que nos permite calcular la participación ciudadana, en la lista nominal se encuentran todos aquellos ciudadanos que solicitaron su inscripción al Padrón y cuentan ya con su credencial para votar con fotografía vigente.

En la base de datos de los *CD* aparecen dos campos de lista nominal, uno llamado LISTA_NOMINAL y otro llamado LISTA_NOMINAL_CASILLA, estos dos campos son diferentes, ya que las dos listas difieren en 143,132 registros de los cuales 141,373 difieren por 14 unidades, 857 registros por 16 unidades y 902 registros por 764 unidades. En el Cuadro 4.5 se presentan los totales de estas listas así como el tipo de casilla al que pertenecen. Las casillas que tienen una diferencia de 16 entre las listas nominales pertenecen al estado de Colima que cuenta con 865 casillas, de las cuales 857 difieren en 16 y 8 difieren en 764. Las casillas cuya diferencia es 14 pertenecen a todos los demás estados de la República al igual que las casillas especiales que difieren en las listas por 764 unidades. Cabe aclarar que todos los cálculos que se realizaron para obtener la participación ciudadana se hicieron basándose en el campo de los Cómputos Distritales llamada LISTA_NOMINAL al igual que todas las estimaciones, ya que este campo es el que contienen las remesas.

En el Cuadro 4.6 se presenta el total de votos a favor de cada partido o coalición por tipo de casilla. En las casillas especiales, casillas que reciben los votos de los electores que el día de la elección están fuera de la sección o del distrito electoral, el mayor porcentaje de votos es a favor del PRD - PT - MC, en el caso de las casillas mixtas que corresponden al voto en el extranjero la mayoría de votos es a favor del PAN, las casillas básicas, contiguas y extraordinarias el porcentaje mayor es para el PRI - PVEM. En el caso de la participación ciudadana el mayor porcentaje es en las casillas mixtas y el menor está en las casillas contiguas. En las casillas extraordinarias está el mayor porcentaje de votos nulos con un 3.27% en lo que se refiere al partido NA el mayor porcentaje de votos lo consiguió en las casillas contiguas.

Casillas			Registros en casillas				
			Dif	LIS_ NOM	LIS_ NOM_ CAS	Dif. Absoluta	Dif. Relativa
Total 143,437	Básica	66,155	14	34,846,223	35,772,393	-926,170	-0.027
		66,526	371	16	197,783	203,719	-5,936
	Contigua	69,223	14	41,404,239	42,373,361	-969,122	-0.023
		69,602	379	16	224,061	230,125	-6,064
	Extraordinaria	5,995	14	2,710,814	2,794,744	-83,930	-0.031
		6,102	107	16	50,051	51,763	-1,712
	Especial	902	902	764	0	689,128	-689,128
	Extr.	Mixta					
	305	305	305		59,115	59,115	0
					79,492,286	82,174,348	2,682,062

Cuadro 4.5: Comparativo de las listas nominales contenidas en los cómputos distritales. En este cuadro se presentan las 143,437 casillas divididas por tipos de casilla y el total de las listas nominales contenidas en cada tipo de casilla. Vemos que de los 143,132 registros hay 141,373 que difieren por 14 unidades, 857 registros por 16 unidades y 902 registros por 764 unidades. Las casillas que tienen una diferencia de 16 entre las listas nominales pertenecen todas al estado de Colima que cuenta con 865 casillas, de las cuales 857 difieren en 16 y 8 difieren en 764. Las casillas cuya diferencia es 14 pertenecen a todos los demás estados de la República al igual que las casillas especiales que difieren en las listas por 764 unidades. En total hay una diferencia de 2,682,062 unidades entre las listas nominales. Para el cálculo de la diferencia absoluta se toma $LIS_NOM - LIS_NOM_CAS$ y para la diferencia relativa $LIS_NOM - LIS_NOM_CAS / LIS_NOM$.

Partido	Básica	Contigua	Extraordinaria	Especial	Mixta
PAN	5,622,188 25.39	6,535,033 25.33	450,371 25.58	161,887 27.75	17,168 41.8
PRI_ PVEM	8,659,739 39.11	9,654,831 37.42	741,855 42.14	163,982 28.11	6,377 15.53
PRD_ PT_ MC	6,793,334 30.68	8,376,474 32.47	470,739 26.74	240,472 41.22	15,980 38.91
NA	488,326 2.21	612,412 2.37	39,522 2.24	9,573 1.64	829 2.02
Voto nulo	567,180 2.56	608,644 2.36	57,518 3.27	7,175 1.23	637 1.55
Voto no reg.	8,876 0.04	11,088 0.04	617 0.04	250 0.04	76 0.19
Lis_ Nom	35,044,006 63.18	41,628,300 61.97	2,769,865 63.56	-	59,115 69.47
50,323,153	2,213,9643	2,5798,482	1,760,622	583,339	41,067
Total	44.03	51.31	3.50	1.16	.08

Cuadro 4.6: Resultados de los cómputos distritales por tipo de casilla: básica, contigua, extraordinaria, especial y mixta. Las casillas especiales no tienen lista nominal. La mayoría de los votos son a favor del PRI_ PVEM en todos los tipos de casilla salvo en las casillas especiales donde la mayoría de votos son a favor de PRD_ PT_ MC.

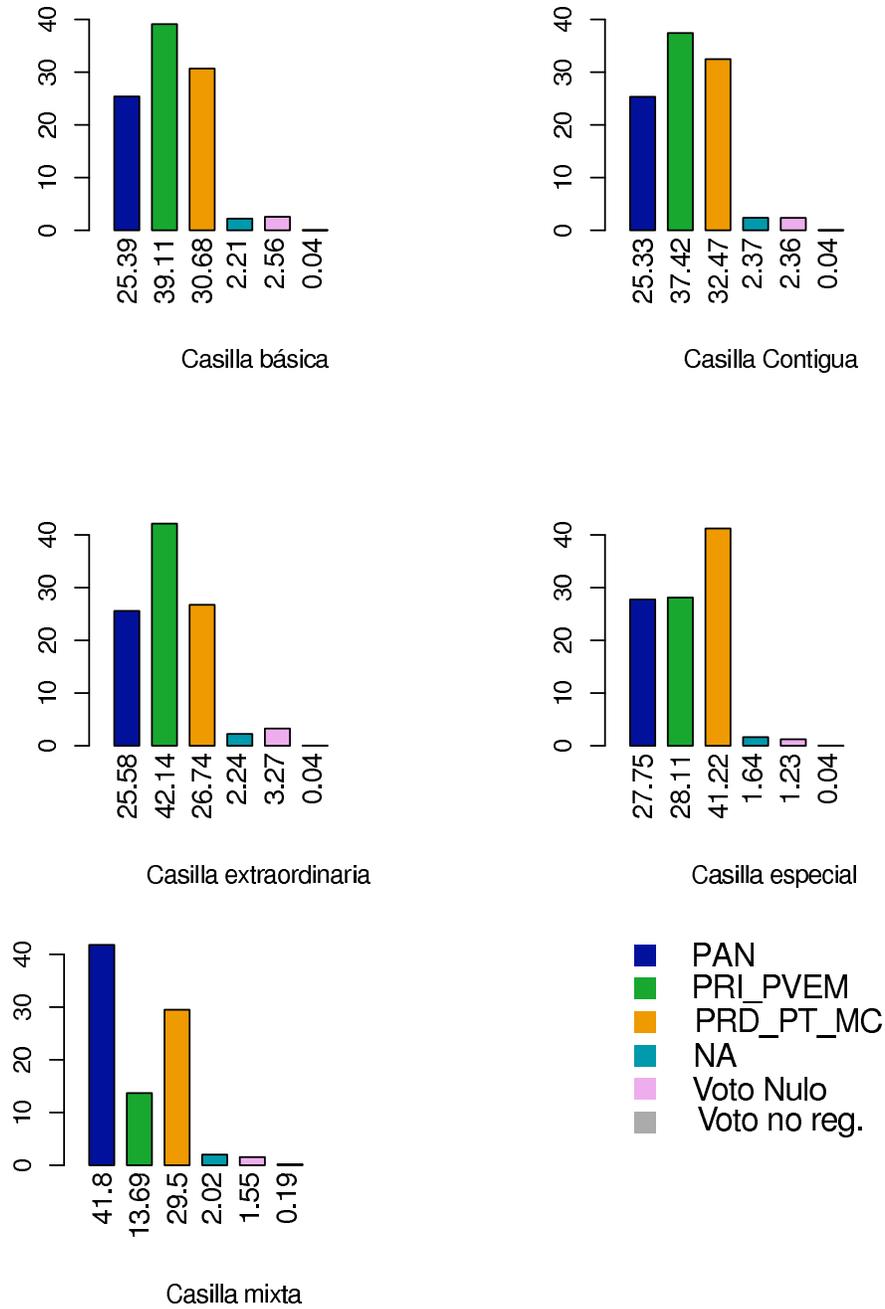


Figura 4.5: Resultados de los cómputos distritales por tipo de casilla: básica, contigua, extraordinaria, especial y mixta. Se puede ver en la figura que el PRD_PT_MC tiene el mayor porcentaje de votos en las casillas especiales, en las casillas mixtas el mayor porcentaje de votos lo tiene el PAN, en los demás tipos de casillas el mayor porcentaje lo tiene el PRI_PVEM.

Los votos en el extranjero contenidos en la base de datos de *CD* están identificados con número de sección 0 con un total de 305 casillas, los registros de estos votos corresponden a votos emitidos en el extranjero cuyo domicilio está reportado en territorio nacional por los

votantes. En el Cuadro 4.7 muestran los resultados de los cómputos distritales de los votos en el extranjero (CD_{EXT}) y los votos en el extranjero publicados en la página del IFE [9] (VE).

Partido	CD_{EXT}	VE
PAN	17,168 41.8	17,169 42.17
PRI _ PVEM	6,377 15.53	6,359 15.62
PRD _ PT _ MC	15,980 38.91	15,878 39
NA	829 2.02	829 2.04
Voto nulo	637 1.55	404 .99
Cand. no reg.	76 .19	75 .18
Lis. Nom	59,115 69.47	59,115 68.87
Total	41,067	40,714

Cuadro 4.7: Comparativo de voto en el extranjero. Se presentan del lado derecho los datos publicados en la página del IFE [9] y del lado izquierdo las 305 casillas de los Cómputos Distritales correspondientes al voto en el extranjero.

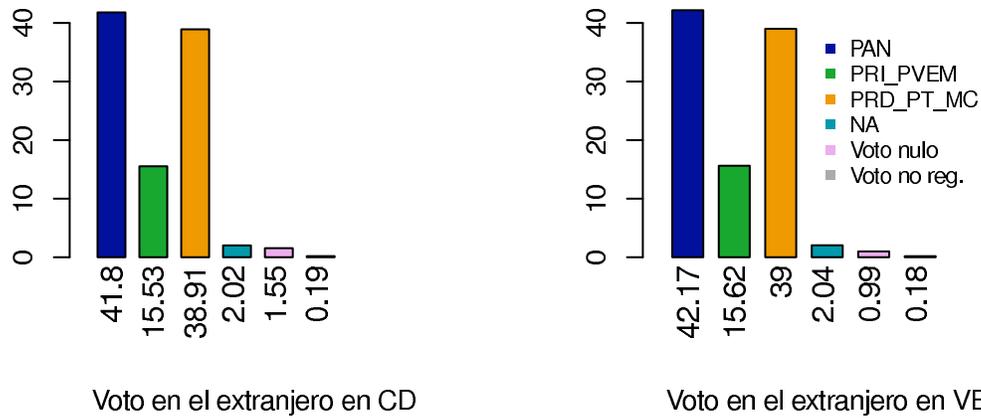


Figura 4.6: Resultados del voto en el extranjero. Del lado derecho se encuentra la gráfica de los votos en el extranjero publicados en la página del IFE y del lado izquierdo los resultados de las 305 casillas de los cómputos distritales del voto en el extranjero. Se aprecia en la figuras que en lo que respecta el voto en el extranjero el partido con mayor número de votos es el PAN, seguido por el PRD _ PT _ MC y el PRI _ PVEM se encuentra muy por debajo de los dos anteriores.

Considerando el voto en el extranjero como se ve en la Figura 4.6 el PAN es el partido que mayor votos tiene, seguido del PRD_ PT_ MC, en tercer lugar se encuentra el PRI_ PVEM. Se registraron 59,115 solicitudes de mexicanos residentes en el extranjero para poder emitir su voto, de las cuales se recibió respuesta de 40,737 sobres con los votos emitidos y de éstos un total de 40,714 votos válidos.

4.3. Las Remesas del Conteo Rápido 2012

Después de comparar los datos de CD y REM_{6260} se tienen los datos que se presentan en el cuadro 4.8, los datos de REM_{19} contienen la información de 19 casillas que son de votos en el extranjero ya que tienen sección 0, aunque en la REM_{6260} aparecen con tipo de casilla V. Las diferencias que se presentan en los datos de CD_{NAC} y REM_{6260} son muy pequeñas, siendo la mayor diferencia la que se tiene con el partido NA.

También se comparó la REM_{7597} con los CD , de igual manera que en la REM_{6260} las 19 casillas tienen tipo de casilla V y son de voto en el extranjero. En la Tabla 4.9 se proporciona los datos de las base que componen a la REM_{7597} .

La remesa REM_{VAC} se completó con la información de los cómputos distritales logrando llenar un total de 7594 casillas, de esas 19 son de voto en el extranjero y las restantes son nacionales, las 3 casillas faltantes no se encuentran en ninguna de las bases.

Casillas		Registros en casillas			
	Partido	CD	REM_{6260}	Dif. Absoluta	Dif. Relativa
6241	PAN	559,251	559,070	181	0.0003
	PRI_ PVEM	831,302	832,515	- 1,213	-0.0015
	PRD_ PT_ MC	680,654	680,725	- 71	-0.0001
	NA	51,189	51,460	- 271	-0.0053
	Voto nulo	52,614	52,007	607	0.0117
	Voto no reg.	1,122	1,036	86	0.083
	List_ Nom	3,470,477	3,470,255	222	0.0001
6260	Total	2,176,132	2,176,813	-681	-0.0003
19	PAN	1,106	1,106	0	0
	PRI_ PVEM	357	360	-3	-0.0083
	PRD_ PT_ MC	1,129	1,106	23	0.0208
	NA	63	63	0	0
	Voto nulo	25	25	0	0
	Voto no reg.	6	6	0	0
	List_ Nom	3,600	3,600	0	0
	Total	2,686	2,666	20	0.0075

Cuadro 4.8: Comparación de la REM_{6260} con los CD . En este cuadro se muestran las diferencias que existen entre la información de los cómputos distritales y la remesa con 6,260 registros. Para el cálculo de la diferencia absoluta se toma $CD-REM_{6260}$ y para la diferencia relativa $CD-REM_{6260} / CD$.

Casillas		Registros en casillas					
		Partido	CD_{NAC}	REM_{7597}	Dif. Absoluta	Dif. Relativa	
7,435	7416	PAN	669,563	672,030	- 2,467	-0.0037	
		PRI_ PVEM	996,305	1,001,214	- 4,909	-0.0049	
		PRD_ PT_ MC	821,843	825,307	- 3,464	-0.0042	
		NA	60,285	60,941	- 656	-0.0109	
		Voto nulo	64,023	64,629	- 606	-0.0095	
		Voto no reg.	1,269	1,258	11	0.0087	
		List_ Nom	4,129,336	4,129,114	222	0.0001	
		Total	2,613,297	2,625,379	- 12,082	-0.0046	
	7,597	19	PAN	1,106	1,106	-	0
			PRI_ PVEM	357	360	- 3	-0.0084
			PRD_ PT_ MC	1,129	1,106	23	0.0204
			NA	63	63	0	0
			Voto nulo	25	25	0	0
			Voto no reg.	6	6	0	0
			List_ Nom	3,600	3,600	0	0
Total			2,686	2,666	20	0.0074	
159	159	PAN	9,298	-	-	-	
		PRI_ PVEM	21,815	-	-	-	
		PRD_ PT_ MC	18,769	-	-	-	
		NA	806	-	-	-	
		Voto nulo	1,859	-	-	-	
		Voto no reg.	10	-	-	-	
		List_ Nom	77,201	-	-	-	
		Total	52,557	-	-	-	
3	3	-	-	-	-		

Cuadro 4.9: Comparación de la REM_{7597} con los CD . En este cuadro se muestran las diferencias que existen entre la información de los cómputos distritales y la remesa con 7,597 registros. Para el cálculo de la diferencia absoluta se toma $CD-REM_{7597}$ y para la diferencia relativa $CD-REM_{7597} / CD$.

En el Cuadro 4.10 se muestra cuantas casillas de cada tipo de casilla se utilizaron para cada muestra.

	Básica	Contigua	Extraordinaria	Especial	Mixta
REM_{6260}	2,910	3,075	256		19
REM_{7435}	3,391	3,667	312	46	19
REM_{7595}	3,481	3,718	327	49	19

Cuadro 4.10: Tipos de casillas contenidos en las remesas. En el cuadro se muestran los tipos de casillas que contienen cada una de las remesas, podemos observar que en la remesa con 6,260 registros no tiene tipo de casilla especial.

4.4. Resultados Nacionales

Las estimaciones puntuales se obtienen utilizando estimadores de razón combinado, mientras que los intervalos de confianza se calcularon bajo dos métodos: utilizando las varianzas estimadas por el método de aproximación de series de Taylor y por el método de remuestreo de Jackknife. Se presentan los resultados de lo anterior con tres tamaños de muestra: $n=6,260$, $n=7,435$ y $n=7,594$ estratificadas por estrato, se toman estos tres tamaños de muestra ya que la muestra de 6,260 registros fue el tamaño recibido, la muestra con 7,597 registros fue en tamaño que se esperaba y el calculados para el diseño del Conteo Rápido y la muestra con 7,435 se construyó a partir de la remesa con 7,597 registros.

Uno de los equipos del conteo rápido fue calculando el error de estimación usando varianzas estimadas y considerando un nivel de cofianza del 95 % y 99 % con una ligera corrección de subcobertura del estimador de Wald para proporciones. Para obtener las estimaciones se respetó la corrección que realizó este equipo.

Algunos autores señalan que los intervalos de Wald, $\hat{p} \pm Z_{(1-\alpha/2)} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$, tiene una probabilidad de cobertura por debajo del nivel de confianza nominal, en especial cuando n es pequeña y $p \notin [.2, .8]$. Por esto se decidió realizar una corrección para la subcobertura que presentan estos intervalos. Un estudio sobre los intervalos de Wald y alternativas para intervalos de confianza para proporciones es Brown et al. (2001).[3]

Las estimaciones puntuales e intervalares se presentan como porcentajes. Los resultados se presentan para cada uno de los partidos y para la participación ciudadana.

PAN			
n	6260	7435	7594
Conteo ¹	25.40	25.42	25.42
Intervalos al 95 %			
IC_{CD}	25.15-25.67	25.17-25.64	25.18-25.64
IC_T	25.15-25.67	25.18-25.66	25.19-25.66
IC_J		25.15-25.6	25.16-25.69
Intervalos al 99 %			
IC_{CD}	25.07-25.75	25.10-25.71	25.11-25.71
IC_T	25.08-25.75	25.11-25.73	25.12-25.73
IC_J		25.07-25.55	25.08-25.76
Deff. ⁴	0.4506	0.4416	0.4234
TEPJF ²		25.39	
Cómputos Distritales ³		25.41	

Cuadro 4.11: Comparativo de las estimaciones para el PAN bajo distintos tamaños de muestra. El resultado publicado por TEPJF fue de 25.39% . Todos los resultados se encuentran dentro de los intervalos de confianza del Conteo Rápido.

¹ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

² Datos calculados con base en las cifras del infome del TEPJF [24].

³ Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

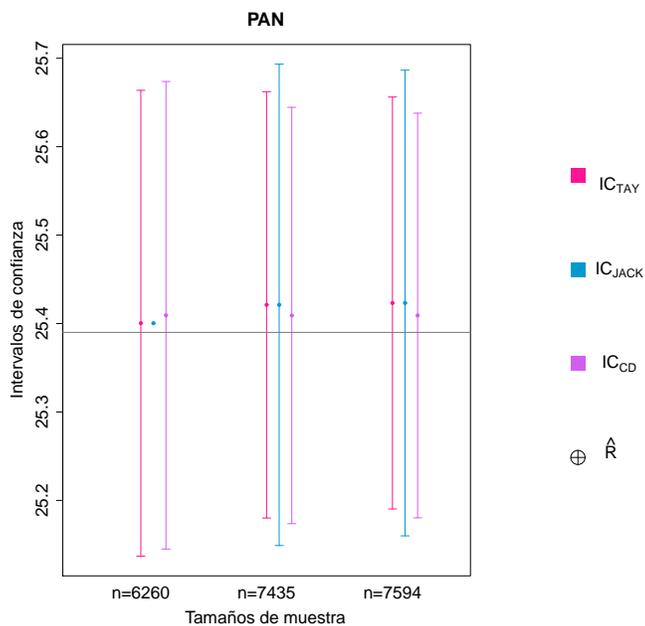


Figura 4.7: Intervalos de confianza al 95 % y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PAN. La línea horizontal es el resultado oficial 25.39 %

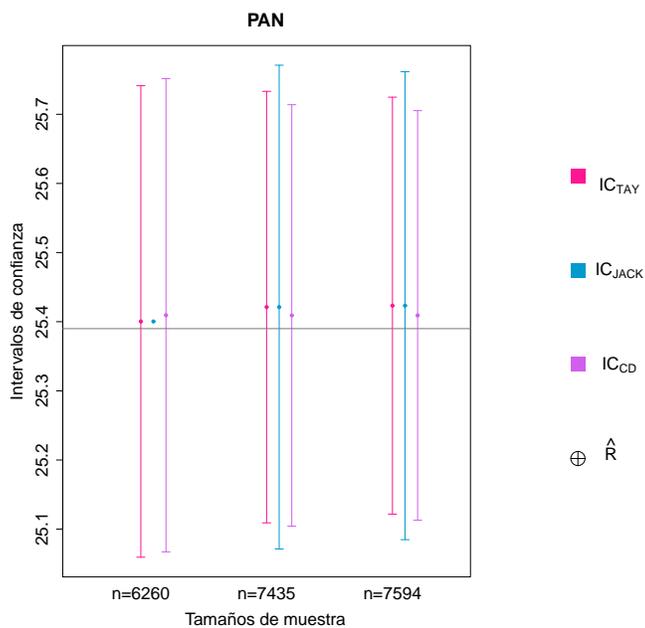


Figura 4.8: Intervalos de confianza al 99 % y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PAN. La línea horizontal es el resultado oficial 25.39 %

PRI_ PVEM			
n	6260	7435	7594
Conteo ¹	38.29	38.18	38.17
Intervalos al 95 %			
IC_{CD}	37.94-38.48	37.97-38.44	37.98-38.44
IC_T	38.04-38.55	37.95-38.41	37.98-38.39
IC_J		37.92-38.44	37.91-38.42
Intervalos al 99 %			
IC_{CD}	37.86-38.56	37.90-38.51	37.91-38.50
IC_T	37.96-38.63	37.88-38.48	37.88-38.46
IC_J		37.84-38.52	37.84-38.49
Deff. ⁴	0.5847	0.5595	0.5392
TEPJF ²		38.21	
Cómputos Distritales ³		38.21	

Cuadro 4.12: Comparativo de las estimaciones para el PRI_ PVEM bajo distintos tamaños de muestra. El resultado publicado por TEPJF fue de 38.21 %, que es el mismo de los cómputos distritales.

¹ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

² Datos calculados con base en las cifras del infome del TEPJF [24].

³ Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

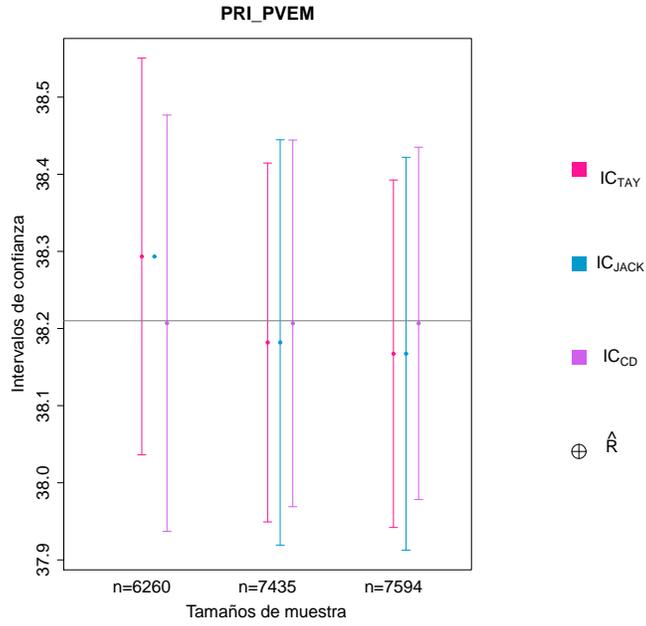


Figura 4.9: Intervalos de confianza al 95 % y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PRI_PVEM. La línea horizontal es el resultado oficial 38.21 %

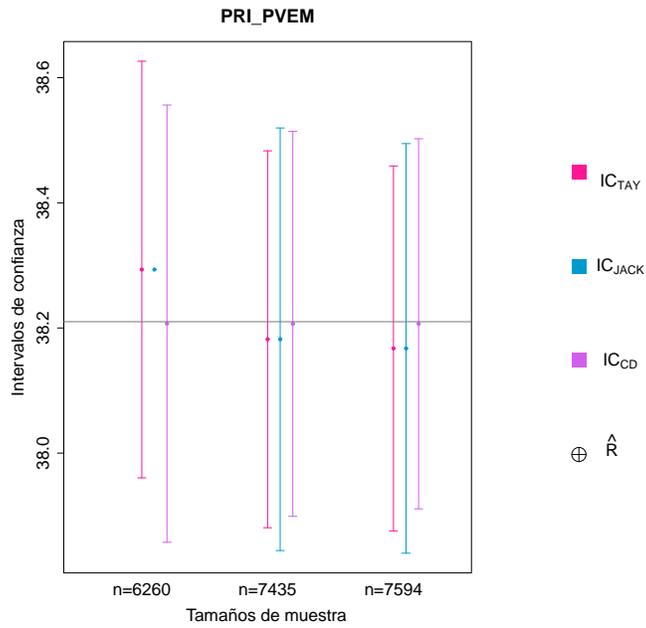


Figura 4.10: Intervalos de confianza al 99% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PRI_PVEM. La línea horizontal es el resultado oficial 38.21 %

PRD_ PT_ MC			
n	6260	7435	7594
Conteo ¹	31.52	31.55	31.59
Intervalos al 95 %			
IC_{CD}	31.31-31.87	31.34-31.84	31.35-31.83
IC_T	31.24-31.79	31.3-31.80	31.36-31.83
IC_J		31.27-31.83	31.33-31.86
Intervalos al 99 %			
IC_{CD}	31.22-31.96	31.27-31.91	31.28-31.89
IC_T	31.16-31.88	31.23-31.87	31.29-31.9
IC_J		31.19-31.91	31.25-31.94
Def. ⁴	0.3707	0.3559	0.3233
TEPJF ²		31.61	
Cómputos Distritales ³			31.59

Cuadro 4.13: Comparativo de los estimadores para el PRD_ PT_ MC bajo distintos tamaños de muestra. El resultado publicado por TEPJF fue de 31.61 % .

¹ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

² Datos calculados con base en las cifras del infome del TEPJF [24].

³ Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

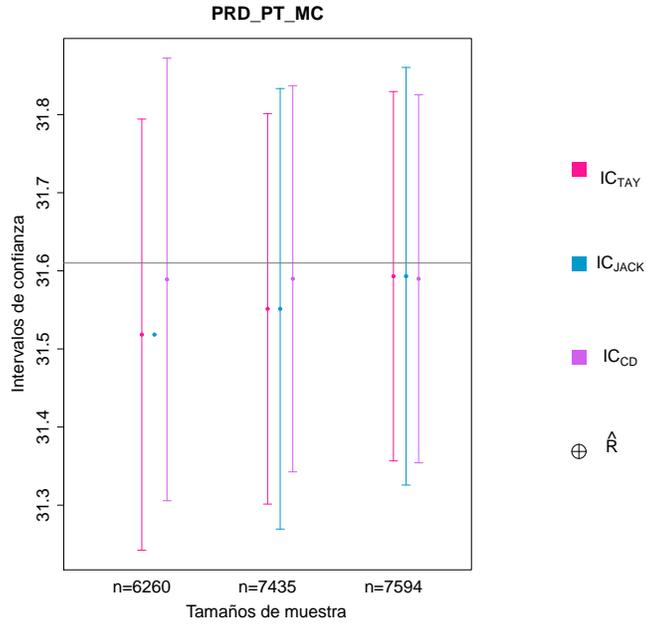


Figura 4.11: Intervalos de confianza al 95% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PRD_PT_MC. La línea horizontal es el resultado oficial 31.61%

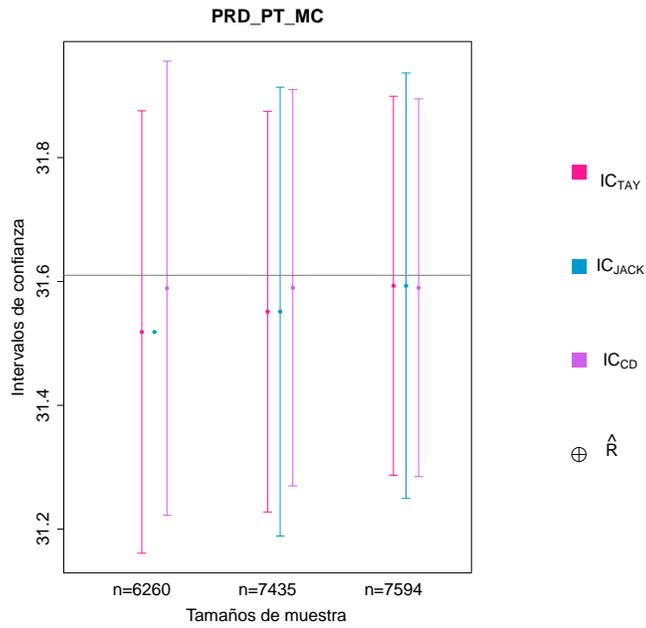


Figura 4.12: Intervalos de confianza al 99% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el PRD_PT_MC. La línea horizontal es el resultado oficial 31.61%

NA			
n	6260	7435	7594
Conteo ¹	2.32	2.31	2.30
Intervalos al 95 %			
IC_{CD}	2.24-2.34	2.24-2.33	2.24-2.33
IC_T	2.27-2.37	2.27-2.37	2.25-2.34
IC_J		2.26-2.37	2.25-2.35
Intervalos al 99 %			
IC_{CD}	2.22-2.35	2.23-2.34	2.23-2.34
IC_T	2.26-2.38	2.26-2.38	2.24-2.35
IC_J		2.25-2.39	2.23-2.26
Def. ⁴	0.7841	0.8181	0.7304
TEPJF ²		2.29	
Cómputos Distritales ³			2.29

Cuadro 4.14: Comparativo de los estimadores para NA bajo distintos tamaños de muestra. El resultado publicado por TEPJF fue de 2.29 % .

¹ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

² Datos calculados con base en las cifras del infome del TEPJF [24].

³ Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

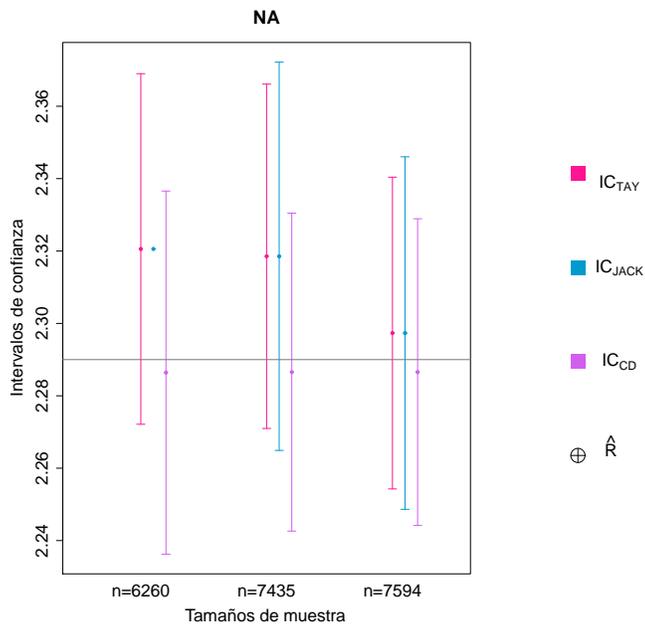


Figura 4.13: Intervalos de confianza al 95% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el NA. La línea horizontal es el resultado oficial 2.29 %

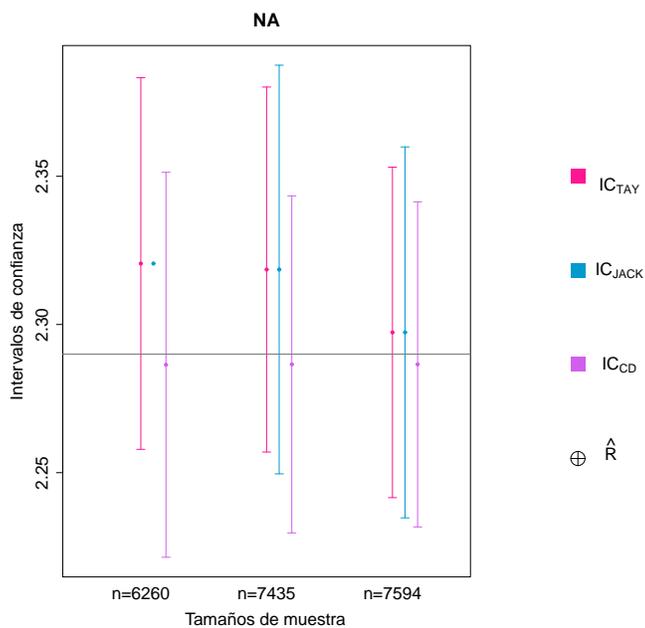


Figura 4.14: Intervalos de confianza al 99% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para el NA. La línea horizontal es el resultado oficial 2.29 %

Participación Ciudadana			
n	6260	7435	7594
Conteo ³	62.75	63.63	63.47
Intervalos al 95 %			
IC_{CD}	63.06-63.56	63.09-63.52	63.10-63.52
IC_T	62.5-62.99	63.36-64.08	63.15-63.79
IC_J		63.32-64.13	63.11-63.83
Intervalos al 99 %			
IC_{CD}	62.99-63.64	63.03-63.59	63.03-63.58
IC_T	62.43-63.06	63.26-64.14	63.06-63.89
IC_J		63.2-64.25	63.01-63.94
Def. ⁴	0.7469	0.8749	0.7948
TEPJF ¹		63.11	
Cómputos Distritales ²			63.31

Cuadro 4.15: Comparativo de los estimadores para la participación ciudadana bajo distintos tamaños de muestra. El resultado publicado por el Consejero Presidente del IFE fue de una participación mayor al 62% .

¹ Datos calculados con base en las cifras del informe [24] y con una lista nominal de la página [11], ya que el TEPJF no dio una cifra oficial.

² Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

³ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

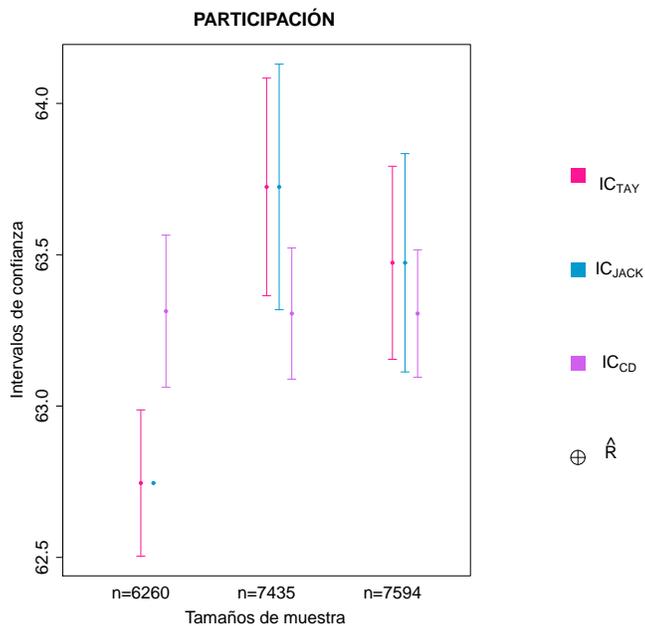


Figura 4.15: Intervalos de confianza al 95% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para la participación ciudadana.

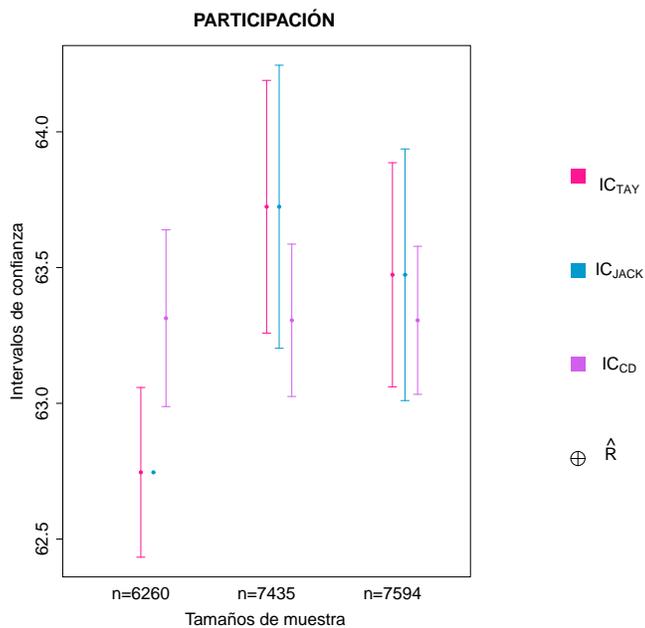


Figura 4.16: Intervalos de confianza al 99% y estimaciones puntuales bajo distintos tamaños de muestra para la participación ciudadana.

4.5. Resultados por circunscripciones

La muestra recibida del Censo Rápido es grande y guarda una gran riqueza en varios sentidos. Por ejemplo, considerando el tamaño y la distribución de la muestra, así como la heterogeneidad de la población estudiada, la muestra permite hacer estimaciones para subdominios, por lo que se realizaron estimaciones a nivel circunscripción.

La distribución geográfica de las circunscripciones electorales es adecuada de manera acorde con la distribución poblacional de los estados que las conforman, por lo que puede ser modificada, en este proceso electoral se formaron cinco circunscripciones las cuales se mencionaron anteriormente en el Cuadro 4.3.

El Cuadro 4.16 se exponen los resultados a nivel circunscripción del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación ⁴, los resultados de los cómputos distritales, y del Censo Rápido con un tamaño de muestra de 6260 estratificada por 483 estratos, así como los intervalos de confianza al 95 % y 99 % de las cinco circunscripciones.

Se puede observar en el Cuadro 4.16 que en las circunscripciones 1 y 2 que corresponde a los estados del norte del país, el primer lugar lo ocupa el PRI- PVEM seguido por el PAN y el tercer lugar se encuentra el PRD - PT - MC. En el caso de la circunscripción 2 el PAN y el PRI- PVEM tienen sólo una diferencia del 1.6 % y el PRD - PT - MC se encuentra muy por debajo de estos dos, además de que el partido NA es, en esta circunscripción, donde alcanza el mayor porcentaje de votos.

En la circunscripción 3 el PRI- PVEM tiene el mayor número de votos, seguido por el PRD- PT- MC y el PAN ocupa el tercer lugar, en lo que respecta al partido NA se observa que es en esta circunscripción donde obtiene el menor número de votos a favor. En el caso de la circunscripción 4 el PRD- PT- MC tiene la mayoría de votos en esta circunscripción seguido por el PRI- PVEM y en tercer lugar el PAN. Por último, en la circunscripción 5, que son los estados del sur del país el mayor número de votos lo obtiene el PRI- PVEM, seguido por PRD- PT- MC y el PAN se encuentra muy por debajo de estos.

⁴Resultados calculados con base en la información del TEPJF [25]

Circ. 1	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Participación
TEPJF ¹	28.52	42.15	24.39	2.53	59.61
Cómputos ²	28.54	42.14	24.25	2.53	60
Conteo Rápido ³	28.81	42.12	24.41	2.53	59.92
Intervalo al 95 %	28.25-29.37	42.62-42.74	23.57-24.59	2.50-2.73	58.87-59.98
Intervalo al 99 %	28.09-29.54	41.46-42.91	23.42-24.74	2.47-2.76	58.70-60.15
Deff. ⁴	0.7255	0.6875	0.6760	0.8170	0.7726
Circ. 2					
TEPJF ¹	36.62	38.22	19.65	2.91	60.99
Cómputos ²	36.62	38.22	19.65	2.91	61.31
Conteo Rápido ³	36.48	38.68	19.42	2.87	60.74
Intervalo al 95 %	35.91-37.04	38.11-39.26	18.97-17.86	2.76-2.99	60.29-61.19
Intervalo al 99 %	35.75-37.21	37.94-39.43	18.84-19.99	2.73-3.02	60.15-61.32
Deff. ⁴	0.6047	0.6859	0.6784	0.7096	0.7564
Circ. 3					
TEPJF ¹	24.32	37.04	34.26	1.57	67.07
Cómputos ²	24.32	37.04	34.25	1.57	67.18
Conteo Rápido ³	24.41	37.06	34.15	1.62	65.98
Intervalo al 95 %	23.74-25.08	36.35-37.99	33.37-34.93	1.49-1.74	65.43-66.53
Intervalo al 99 %	23.55-25.28	36.14-38.00	33.14-35.16	1.45-1.78	65.27-66.69
Deff. ⁴	0.4312	0.7583	0.4749	0.8786	0.6362
Circ. 4					
TEPJF ¹	18.72	30.86	46.07	1.96	64.8
Cómputos ²	18.72	30.87	46.05	1.96	64.88
Conteo Rápido ³	18.28	30.76	46.53	2.03	64.64
Intervalo al 95 %	17.73-18.83	30.26-31.26	45.87-47.18	1.93-2.12	63.95-65.32
Intervalo al 99 %	17.56-18.99	30.11-31.40	45.68-47.38	1.90-2.15	65.75-65.52
Deff. ⁴	0.6778	0.6171	0.5704	1.1338	1.3756
Circ. 5					
TEPJF ¹	18.97	42.99	33.23	2.49	63.25
Cómputos ²	18.97	42.98	33.24	2.49	63.47
Conteo Rápido ³	19.18	42.95	33.08	2.49	63.2
Intervalo al 95 %	18.66-19.69	42.45-43.44	32.55-33.60	2.41-2.57	62.77-63.64
Intervalo al 99 %	18.51-19.84	42.30-43.59	32.40-33.76	2.39-2.60	62.64-63.77
Deff. ⁴	0.7059	0.6801	0.5437	0.7066	0.5152

Cuadro 4.16: Comparativo de los resultados por circunscripción.

¹ Datos calculados con base en las cifras del informe del TEPJF [24].

² Datos calculados con base en las cifras de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

³ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

Intervalos del conteo rápido por circunscripción

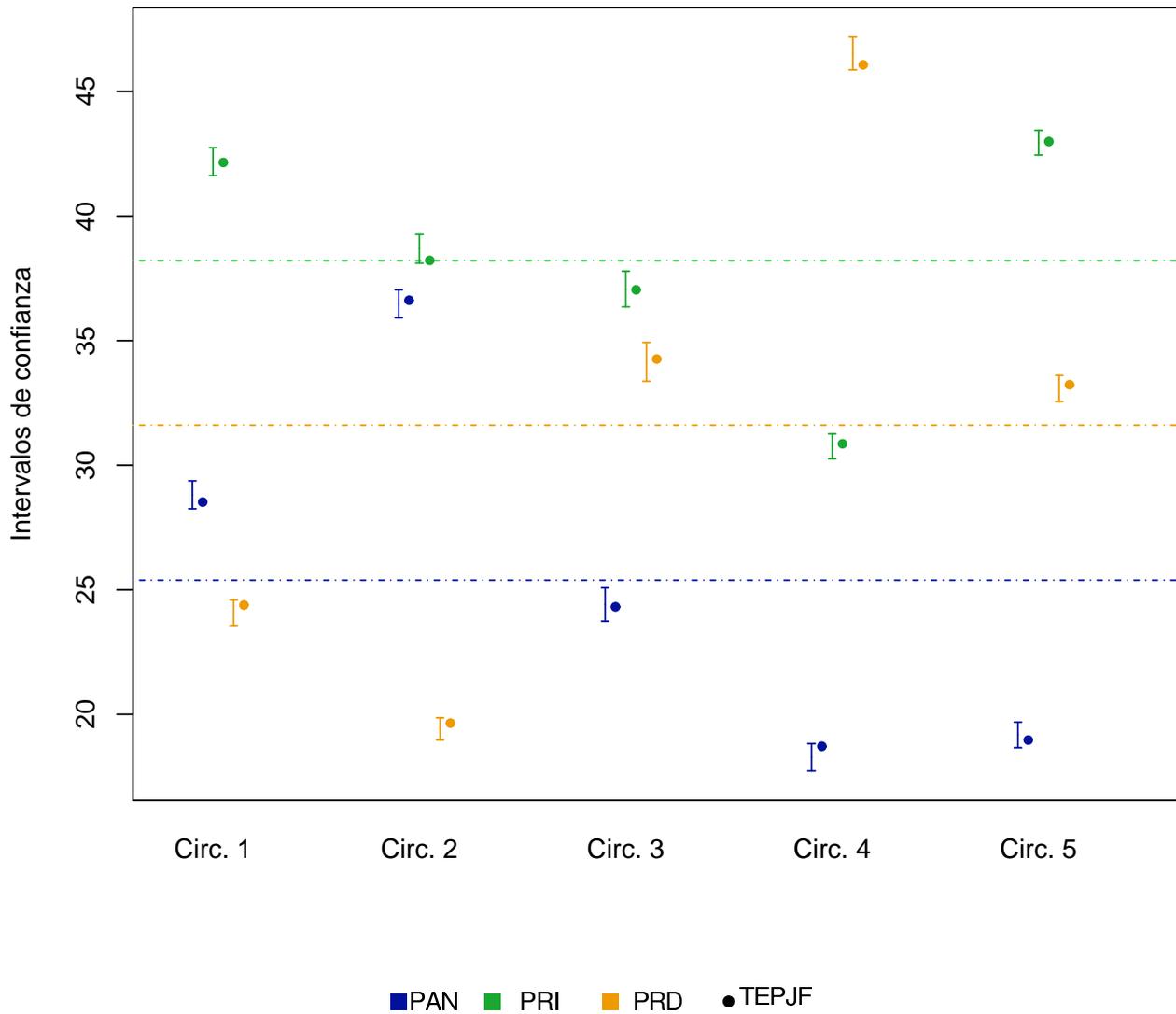


Figura 4.17: Intervalos de confianza del Conteo Rápido al 95% de confianza. Como se ve en la figura los resultados calculados con base en el informe del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación [25] se encuentran dentro de los intervalos de confianza calculados en el Conteo Rápido. Las líneas horizontales representan los resultados nacionales emitidos en el informe del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación [24] de los tres partidos más representativos del país: PAN con 25.39% , PRI_ PVEM con 38.21% y el PRD_ PT_ MC con 31.61% .

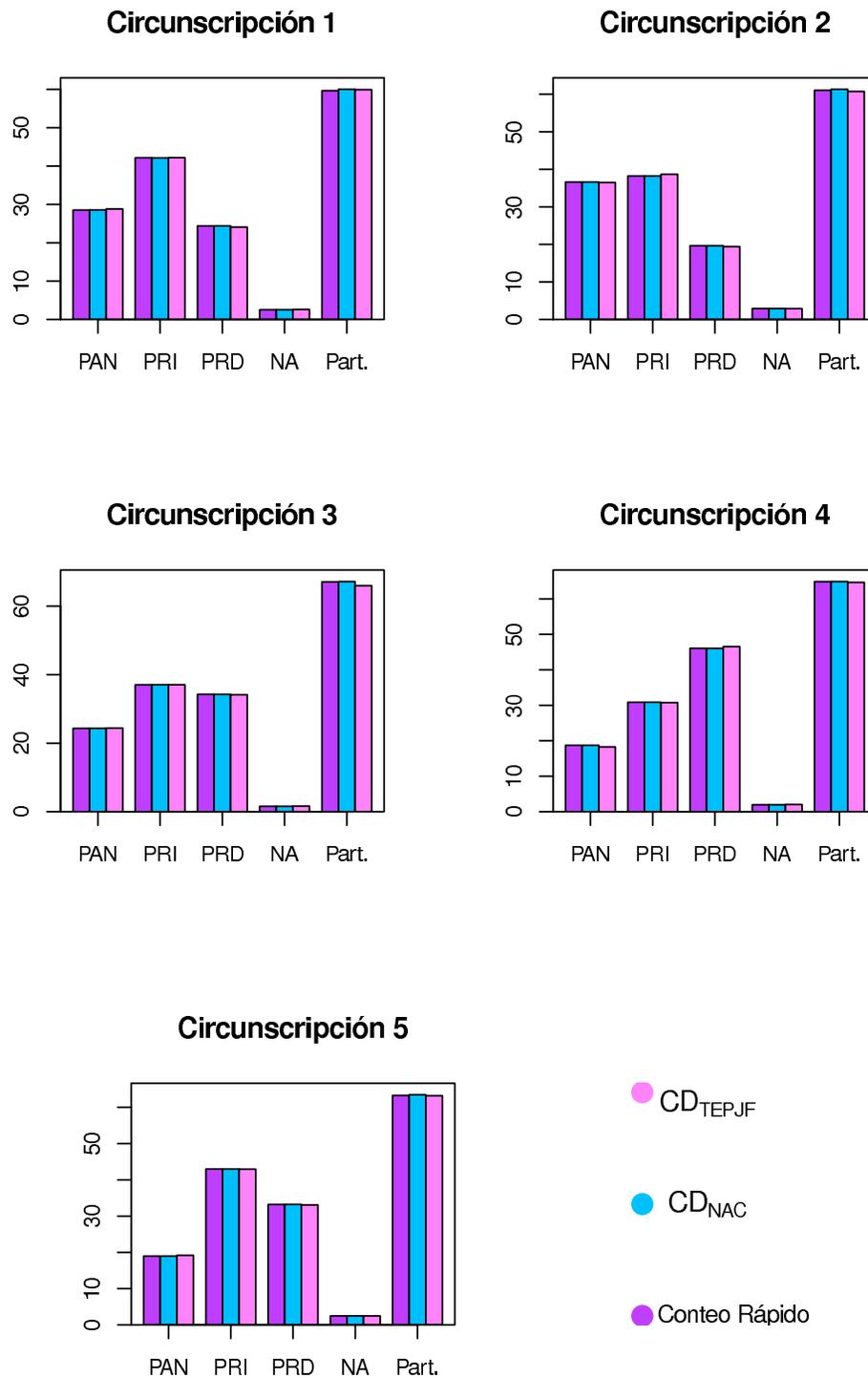


Figura 4.18: Comparativo de los resultados de las elecciones 2012 por circunscripción. Se observa en la figura que en la Circunscripción 4 el PRD_PT_MC es el que tiene la mayor número de votos, en las demás circunscripciones el PRI_PVEM es quien gana el mayor porcentaje de votos, además de que los resultados del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, los cómputos distritales y el Conteo Rápido son muy parecidos.

4.6. Resultados por estados

Con la muestra recibida del Censo Rápido se realizaron estimaciones a nivel estatal.

Los resultados obtenidos a nivel estado con un tamaño de muestra de 6260 casillas y 483 estratos se presentan en el Cuadro 4.17 en estos están contenidos los resultados calculados con base en el informe del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación [25], los cómputos distritales y del Censo Rápido, así como los intervalos de confianza al 95 % y los efectos de diseño por estado.

Al realizar el análisis de los resultados se observa que en cuatro de los estados el PAN tuvo la mayoría de votos: Guanajuato (40.98 %), Nuevo León (38.91 %), Tamaulipas (41.77 %), y Veracruz (33.64 %). En el caso del PRD_ PT_ MC obtuvo al mayoría de los votos en siete estados: Oaxaca (43.37 %), Quintana Roo (42.03 %), Distrito Federal (52.94 %), Guerrero (46.86 %), Morelos (42.46 %), Puebla (34.63 %) y Tlaxcala (40.4 %), cabe destacar que estos últimos cinco estados todos pertenecen a la circunscripción 4. En todos los demás estados del país el PRI_ PVEM es el que tiene el mayor número de votos. Es importante resaltar que el PAN tiene muy baja presencia en el estado de Tabasco y muy alta en Tamaulipas y el PRD_ PT_ MC tiene baja presencia en Guanajuato y una muy alta en Tabasco. En lo que se refiere al partido NA alcanza el menor porcentaje de sus votos en Tabasco y el mayor en Aguascalientes, por otro lado el PRI_ PVEM alcanza el mayor número de sus votos en Zacatecas y el menor en el Distrito Federal. En lo que se refiere a la participación ciudadana en todos los estados es mayor del 50 %. El estado que tuvo menor participación fue Michoacán y el de mayor participación fue Yucatán.

En la Figura 4.22 se presentan los intervalos al 95 % de confianza obtenidos en el Censo Rápido y el resultado del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, Tabasco es el único estado que no se encuentra dentro de los intervalos de confianza obtenidos con el Censo Rápido. El resultado dado por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación para el PRI_ PVEM fue de 31.75 % cuando el intervalo es de (31.84,35.02) y para el PRD_ PT_ MC 59.31 % y el intervalo de (54.97,58.79). Los resultados de la participación ciudadana que no entran dentro de los intervalos del Censo Rápido fueron de los siguientes estados: Chiapas, Querétaro, Tabasco y Zacatecas, los cuales pertenecen a las circunscripciones 2 y 3 que, como se ve en el Cuadro 4.16, la participación sale del intervalo de confianza para estas circunscripciones.

En las Figuras 4.23 al 4.27 se muestran los resultados de los estados por partido, en estas figuras se presentan los resultados del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, los cómputos distritales y del Conteo Rápido.

Aguascalientes	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	30.91	38.66	20.8	6.83	60.68
Cómputos ²	30.91	38.66	20.8	6.83	60.68
Conteo Rápido ³	31.03	38.34	21.04	6.7	59.31
Intervalo al 95 %	28.91-33.16	36.46-40.22	19.64-22.43	5.91-7.48	57.48-61.14
Deff. ⁴	0.7255	0.7699	0.6059	0.7126	0.7047
Baja California					
TEPJF ¹	27.15	37.06	31.18	2.79	53.77
Cómputos ²	27.18	37.04	31.17	2.79	54.33
Conteo Rápido ³	28.12	36.62	30.83	2.81	53.52
Intervalo al 95 %	26.48-29.76	35.12-38.11	29.24-32.42	2.51-3.11	51.46-55.57
Deff. ⁴	0.9687	0.8853	0.832	1.151	1.5094
Baja California Sur					
TEPJF ¹	29.65	41.38	24.95	1.95	58.81
Cómputos ²	29.66	41.33	24.99	1.95	59.17
Conteo Rápido ³	27.88	42.46	26.26	1.76	58.82
Intervalo al 95 %	25.51-30.25	40.34-44.59	23.49-29.03	1.39-2.13	56.26-61.37
Deff. ⁴	0.8469	0.7729	0.9966	0.9538	0.7967
Campeche					
TEPJF ¹	28.44	39.34	26.99	2.56	67.26
Cómputos ²	28.42	39.34	27.02	2.56	67.74
Conteo Rápido ³	27.05	39.22	28.26	2.67	66.95
Intervalo al 95 %	24.15-29.96	36.92-41.51	25.47-31.06	1.89-3.44	63.34-70.57
Deff. ⁴	0.883	0.8447	0.7711	0.9876	0.8475

Coahuila	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	36.44	39.47	19.86	2.36	61.88
Cómputos ²	36.45	39.47	19.85	2.36	62.2
Conteo Rápido ³	36.3	39.54	19.98	2.31	62.45
Intervalo al 95 %	34.57-38.03	37.84-41.24	18.77-21.18	2.09-2.53	61.27-63.64
Deff. ⁴	0.8215	0.7742	0.7943	0.8614	0.8399
Colima					
TEPJF ¹	33.26	40.7	22.38	1.6	64.34
Cómputos ²	33.26	40.67	22.41	1.6	64.62
Conteo Rápido ³	33.06	39.5	23.71	1.66	62.79
Intervalo al 95 %	31.27-34.85	37.72-41.29	21.89-25.54	1.33-1.99	60.93-64.66
Deff. ⁴	0.9025	0.6976	0.8795	1.0704	0.821
Chiapas					
TEPJF ¹	16.03	45.96	31.22	2.36	67.32
Cómputos ²	16.05	45.93	31.22	2.36	67.42
Conteo Rápido ³	15.29	45.74	32.16	2.32	65.96
Intervalo al 95 %	13.87-16.72	43.64-47.85	29.88-34.44	1.82-2.82	64.66-67.26
Deff. ⁴	0.7474	0.768	0.9593	0.9273	0.6076
Chihuahua					
TEPJF ¹	24.64	46.47	22.65	3.62	53.2
Cómputos ²	24.65	46.45	22.65	3.62	53.3
Conteo Rápido ³	25.05	46.85	22.02	3.65	53.36
Intervalo al 95 %	23.86-26.24	45.37-48.33	20.92-23.11	3.39-3.92	51.97-54.75
Deff. ⁴	0.6669	0.5927	0.546	0.8855	0.7254
Distrito Federal					
TEPJF ¹	17.39	25.93	52.94	1.8	67.16
Cómputos ²	17.4	25.93	52.93	1.8	67.17
Conteo Rápido ³	17.15	25.77	53.32	1.8	67.02
Intervalo al 95 %	16.45-17.85	25.33-26.2	52.51-54.14	1.73-1.87	66.49-67.55
Deff. ⁴	0.6648	0.8118	0.6643	0.9813	0.8105

Durango	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	28.34	46.79	20.68	2.25	59.75
Cómputos ²	28.34	46.78	20.68	2.25	59.81
Conteo Rápido ³	27.3	46.89	21.44	2.35	58.8
Intervalo al 95 %	25.83-28.76	45.22-48.57	20.2-22.69	2.02-2.68	57.14-60.45
Deff. ⁴	0.8354	0.5511	0.6016	0.8534	0.8832
Guanajuato					
TEPJF ¹	40.98	40.34	12.93	2.73	59.63
Cómputos ²	40.97	40.35	12.92	2.73	60.02
Conteo Rápido ³	40.74	40.61	12.93	2.78	59.49
Intervalo al 95 %	39.59-41.9	39.46-41.76	12.15-13.71	2.55-3.01	58.57-60.42
Deff. ⁴	0.7904	0.8339	0.6896	0.8623	0.8402
Guerrero					
TEPJF ¹	10.9	37.6	46.86	1.43	60.11
Cómputos ²	10.9	37.62	46.84	1.43	60.24
Conteo Rápido ³	10.91	38.23	45.82	1.72	60.37
Intervalo al 95 %	9.3-12.52	36.19-40.27	43.36-48.28	1.19-2.25	56.46-64.28
Deff. ⁴	1.256	0.9997	1.1327	1.3933	1.8437
Hidalgo					
TEPJF ¹	17.57	42.22	33.65	4.1	65.73
Cómputos ²	17.56	42.22	33.65	4.1	65.78
Conteo Rápido ³	17.35	41.61	34.44	4.28	65.29
Intervalo al 95 %	15.99-18.71	40.19-43.03	32.64-36.25	3.9-4.65	64.04-66.54
Deff. ⁴	0.964	0.7927	0.9324	0.8419	0.7834
Jalisco					
TEPJF ¹	32.22	39.98	22.58	2.74	64.73
Cómputos ²	32.23	39.96	22.59	2.74	65.22
Conteo Rápido ³	32.29	39.91	22.53	2.88	64.39
Intervalo al 95 %	31.29-33.29	38.96-40.85	21.85-23.21	2.65-3.12	63.75-65.03
Deff. ⁴	0.8529	0.7968	0.5759	0.9689	0.7662

México	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	18.22	43.2	34.08	2.34	66
Cómputos ²	18.21	43.19	34.1	2.34	66.27
Conteo Rápido ³	18.25	43.24	33.97	2.33	66.1
Intervalo al 95 %	17.62-18.89	42.64-43.85	33.38-34.55	2.25-2.42	65.59-66.61
Deff. ⁴	0.7267	0.6229	0.4401	0.873	0.7073
Michoacán					
TEPJF ¹	20.49	43.12	31.4	2.09	52.5
Cómputos ²	20.52	43.11	31.38	2.09	52.64
Conteo Rápido ³	21.6	43.36	30.25	2.01	52.57
Intervalo al 95 %	20.33-22.88	42.13-44.59	28.71-31.78	1.83-2.2	51.48-53.67
Deff. ⁴	0.8567	0.9536	0.8861	0.9372	0.7399
Morelos					
TEPJF ¹	18.35	34.56	42.46	2.22	65.17
Cómputos ²	18.37	34.57	42.43	2.22	65.39
Conteo Rápido ³	18.06	34.63	42.53	2.49	64.86
Intervalo al 95 %	16.74-19.39	33.16-36.1	41.16-43.91	2.17-2.82	63.58-66.14
Deff. ⁴	0.7346	0.8748	0.8441	0.9417	0.9712
Nayarit					
TEPJF ¹	17.66	47.12	31	1.9	62.63
Cómputos ²	17.65	47.12	31.01	1.9	62.74
Conteo Rápido ³	18.18	46.9	30.85	1.97	61.74
Intervalo al 95 %	16.05-20.31	44.32-49.48	28.18-33.53	1.65-2.29	59.85-63.63
Deff. ⁴	1.0358	0.9322	0.8486	0.6526	0.7982
Nuevo León					
TEPJF ¹	39.81	33.19	21.96	3.09	60.41
Cómputos ²	39.79	33.2	21.97	3.09	60.7
Conteo Rápido ³	40.03	33.57	21.36	3.09	60.2
Intervalo al 95 %	38.62-41.43	32.28-34.87	20.49-22.24	2.74-3.44	59.08-61.31
Deff. ⁴	0.7336	0.6923	0.8741	0.9913	0.8763

Oaxaca	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	18.12	34.64	43.37	1.14	61.99
Cómputos ²	18.12	34.65	43.36	1.14	62.05
Conteo Rápido ³	19.01	35.19	42.19	1.14	60.61
Intervalo al 95 %	17.3-20.71	32.79-37.59	39.92-44.46	0.98-1.3	59.08-62.15
Deff. ⁴	0.9535	1.255	0.9264	0.76	0.7388
Puebla					
TEPJF ¹	25.84	34.44	34.63	2.26	63.31
Cómputos ²	25.85	34.44	34.61	2.26	63.41
Conteo Rápido ³	24.78	33.99	36.11	2.23	62.76
Intervalo al 95 %	23.48-26.09	32.78-35.21	34.64-37.58	2.04-2.42	61.78-63.73
Deff. ⁴	0.7996	0.5994	0.7937	0.8564	0.8251
Querétaro					
TEPJF ¹	33.69	38.65	22.49	2.37	66.8
Cómputos ²	33.69	38.63	22.51	2.37	67.07
Conteo Rápido ³	32.63	39.88	22.16	2.56	65.07
Intervalo al 95 %	30.8-34.46	37.25-42.5	20.5-23.82	2.28-2.84	63.5-66.65
Deff. ⁴	0.9711	0.8293	0.7628	0.9932	0.9233
Quintana Roo					
TEPJF ¹	20.7	33.29	42.03	1.93	58.12
Cómputos ²	20.69	33.3	42.03	1.93	58.18
Conteo Rápido ³	21.1	33.17	41.59	2.1	56.86
Intervalo al 95 %	18.68-23.53	30.71-35.63	39.05-44.13	1.85-2.35	54.76-58.95
Deff. ⁴	0.6955	0.7341	0.8867	0.9379	0.764
San Luis Potosí					
TEPJF ¹	31.01	38.36	23.6	2.89	63.28
Cómputos ²	31.02	38.33	23.62	2.9	63.72
Conteo Rápido ³	31.58	39.51	22.38	2.56	64.16
Intervalo al 95 %	30.13-33.04	37.87-41.16	20.78-23.98	2.3-2.82	62.57-65.74
Deff. ⁴	0.8368	0.6355	0.8467	0.6164	0.7504

Sinaloa	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	25.05	46.71	23.63	1.91	61.68
Cómputos ²	25.07	46.69	23.63	1.91	61.83
Conteo Rápido ³	25.17	46.81	23.34	1.96	62.69
Intervalo al 95 %	23.7-26.64	45.25-48.36	21.77-24.92	1.71-2.21	60.93-64.46
Deff. ⁴	0.872	0.848	0.7403	0.9514	0.9338
Sonora					
TEPJF ¹	31.58	39.7	24.55	1.49	57.84
Cómputos ²	31.57	39.66	24.61	1.49	58.7
Conteo Rápido ³	33.38	39.39	23.17	1.4	56.16
Intervalo al 95 %	31.36-35.4	37.55-41.23	20.41-25.93	1.16-1.65	53.84-58.47
Deff. ⁴	0.7081	0.912	1.0047	0.75	0.8481
Tabasco					
TEPJF ¹	5.96	31.75	59.31	0.53	71.28
Cómputos ²	5.96	31.76	59.3	0.53	71.31
Conteo Rápido ³	6.66	33.43	56.88	0.61	69.8
Intervalo al 95 %	5.34-7.98	31.84-35.02	54.97-58.79	0.45-0.77	68.61-70.99
Deff. ⁴	1.112	0.9528	0.7667	0.9467	0.8759
Tamaulipas					
TEPJF ¹	41.77	34.34	19.64	2.2	58.46
Cómputos ²	41.74	34.35	19.63	2.21	58.83
Conteo Rápido ³	41.41	34.21	20.12	2.24	58.21
Intervalo al 95 %	40.16-42.65	32.88-35.54	18.73-21.52	2.05-2.42	57.08-59.33
Deff. ⁴	0.7607	0.8033	1.0175	0.9287	0.582
Tlaxcala					
TEPJF ¹	18.93	35.42	40.4	3.06	63.9
Cómputos ²	18.93	35.43	40.39	3.06	64.11
Conteo Rápido ³	18.07	36.2	40.17	3.18	63.78
Intervalo al 95 %	16.4-19.75	34.13-38.28	37.91-42.44	2.84-3.52	62.18-65.37
Deff. ⁴	1.0061	0.817	0.7024	1.06	0.8275

Veracruz	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
TEPJF ¹	33.64	33.58	28.96	1.42	67.08
Cómputos ²	33.63	33.59	28.95	1.42	67.17
Conteo Rápido ³	33.75	33.41	29.07	1.42	66.51
Intervalo al 95 %	32.51-35	32.43-34.39	27.9-30.24	1.31-1.52	65.62-67.4
Deff. ⁴	0.7607	0.7742	0.6117	0.8609	0.9996
Yucatán					
TEPJF ¹	37.5	41.86	16.9	1.72	77.42
Cómputos ²	37.5	41.85	16.91	1.73	77.71
Conteo Rápido ³	37.25	41.18	17.46	2.14	76.08
Intervalo al 95 %	35.26-39.24	39.34-43.01	15.93-18.99	1.48-2.8	74.38-77.78
Deff. ⁴	1.0105	0.9501	0.7383	0.9729	0.7331
Zacatecas					
TEPJF ¹	18.51	51.2	24.48	3.24	61.44
Cómputos ²	18.51	51.2	24.48	3.24	61.47
Conteo Rápido ³	17.52	52.79	24.22	3.05	60
Intervalo al 95 %	15.75-19.3	50.71-54.87	22.08-26.36	2.67-3.43	58.62-61.38
Deff. ⁴	0.8142	0.8479	0.8789	0.8759	1.0609

Cuadro 4.17: Resultados de las elecciones presidenciales 2012 de cada estado de la república. Los resultados nacionales dados por el TEPJF fueron PAN 25.39% , PRI_ PVEM 38.21% , PRD_ PT_ MC 31.61% , NA 2.29% y la participación 63.11% .

¹ Datos calculados con base en la información del informe del TEPJF [24].

² Datos calculados con base en la información de los cómputos distritales de la página del IFE [11].

³ Estimación usando los estimadores de razón combinados.

⁴ Calculado con rutina de librería survey en R- Project.

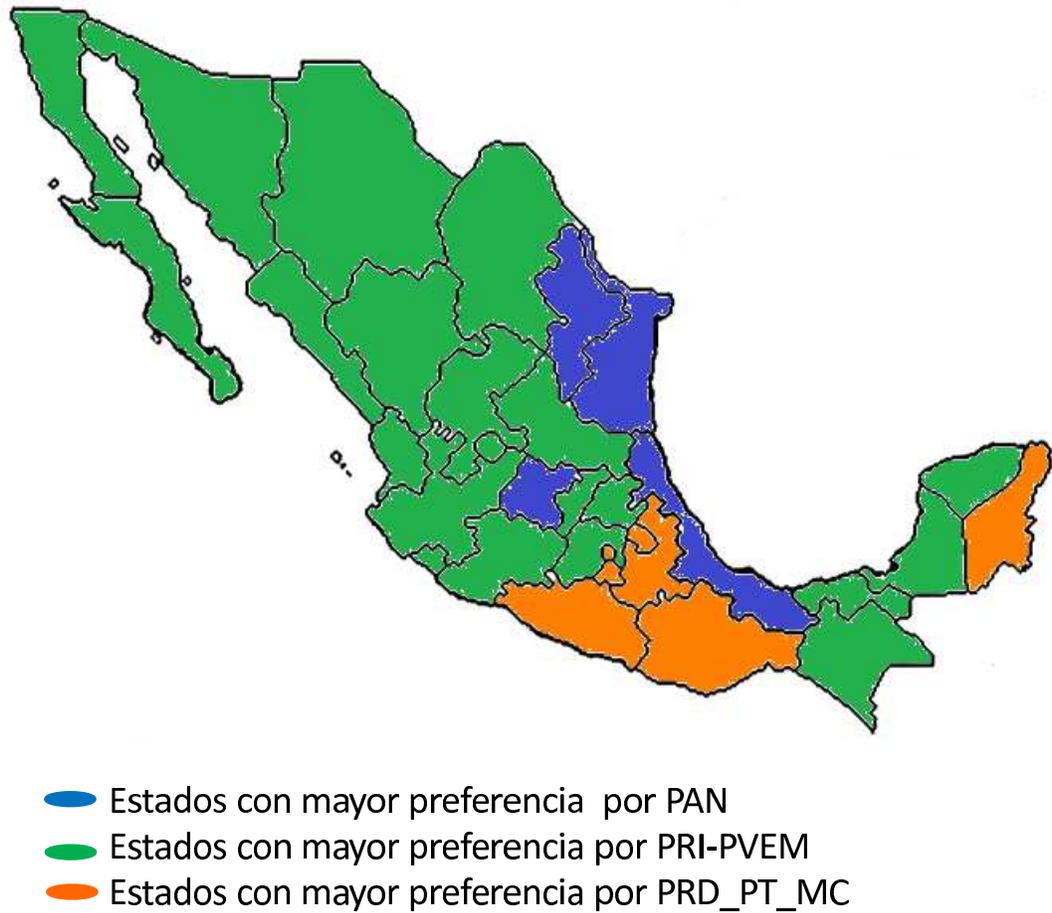


Figura 4.19: Mapa de preferencias por estados. En este mapa se visualiza que partido tiene preferencia en cada estado, el PAN la tiene en los estados de Guanajuato, Nuevo León, Tamaulipas y Veracruz, el PRD- PT- MC en los estados de Oaxaca, Quintana Roo, Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla y Tlaxcala y el PRI- PVEM en el resto de los estados.

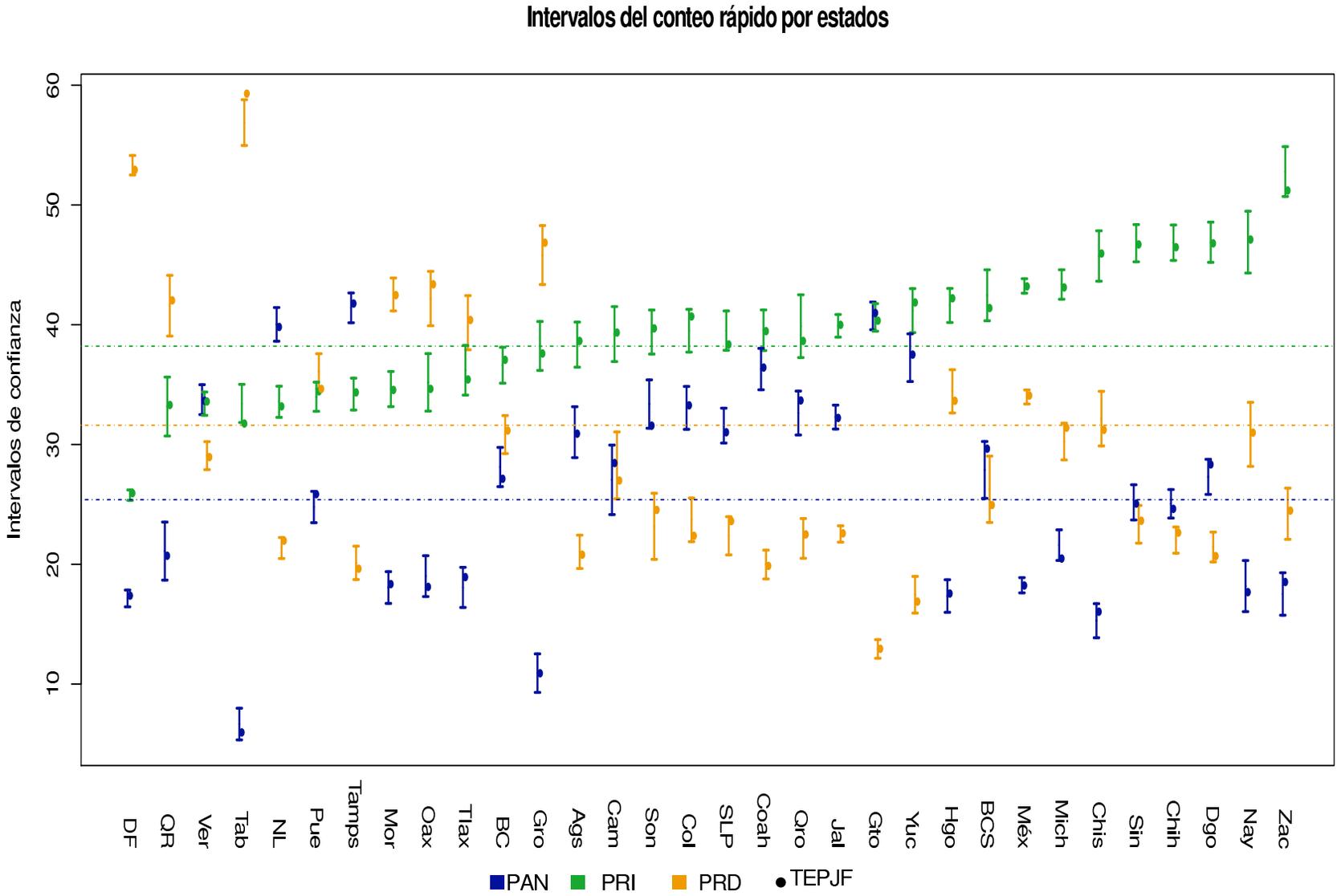


Figura 4.20: Intervalos de confianza del Conteo Rápido por estados, ordenados respecto al partido ganador: PRI_ PVEM. Se presentan los intervalos de confianza de Conteo Rápido al 95% y los resultados calculados con base en el informe del Tribunal Federal Electoral del Poder Judicial de la Federación [25], las líneas horizontales son los resultados nacionales; PAN 25.39% , PRI_ PVEM 38.21% , PRD_ PT_ MC 31.61% , NA 2.29% .

Intervalos del conteo rápido por estados

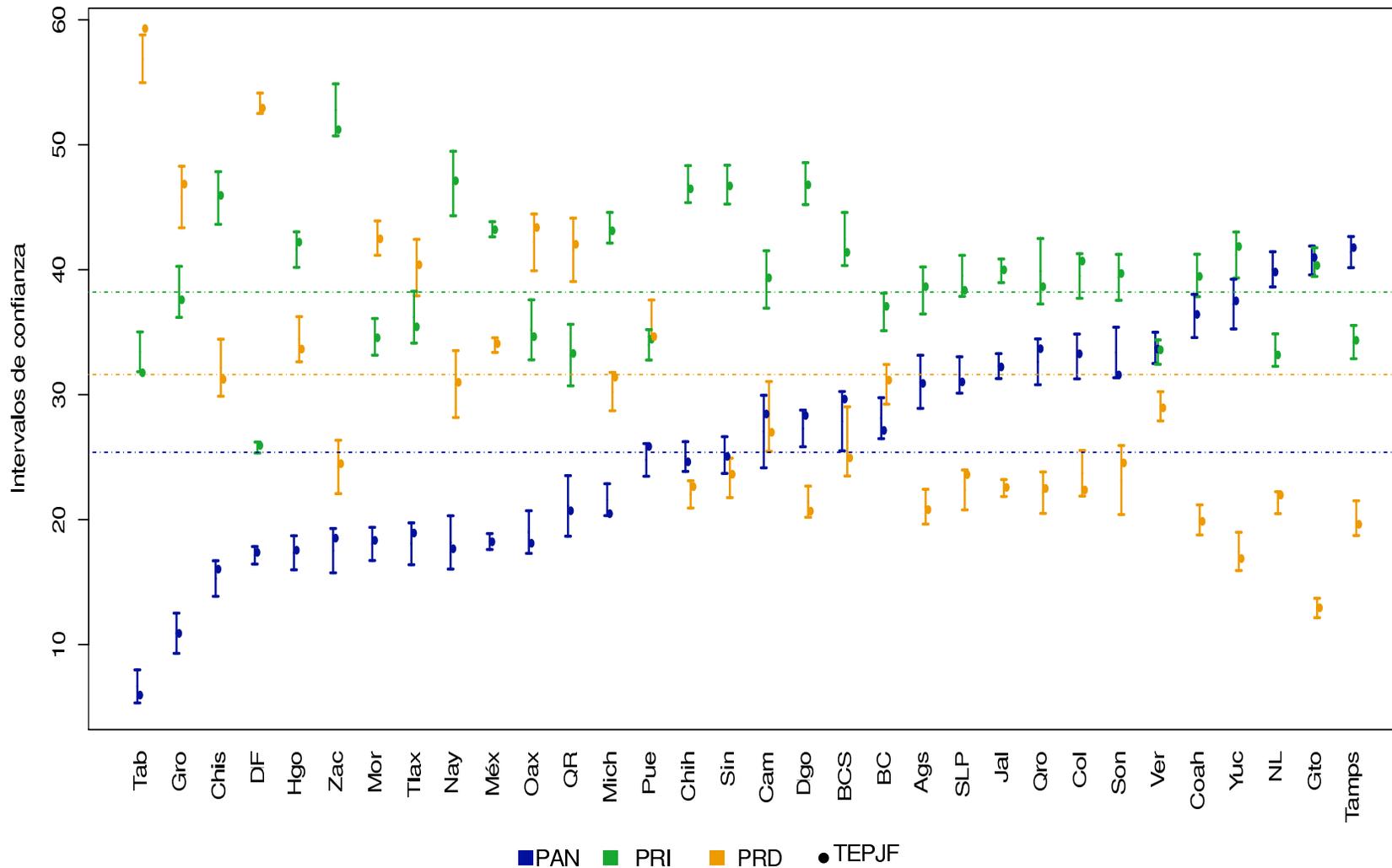


Figura 4.21: Intervalos de confianza del Conteo Rápido por estados, ordenados respecto al PAN. Se presentan los intervalos de confianza de Conteo Rápido al 95% y los resultados calculados con base en el informe del Tribunal Federal Electoral del Poder Judicial de la Federación [25], las líneas horizontales son los resultados nacionales; PAN 25.39% , PRI- PVEM 38.21% , PRD- PT- MC 31.61% , NA 2.29% .

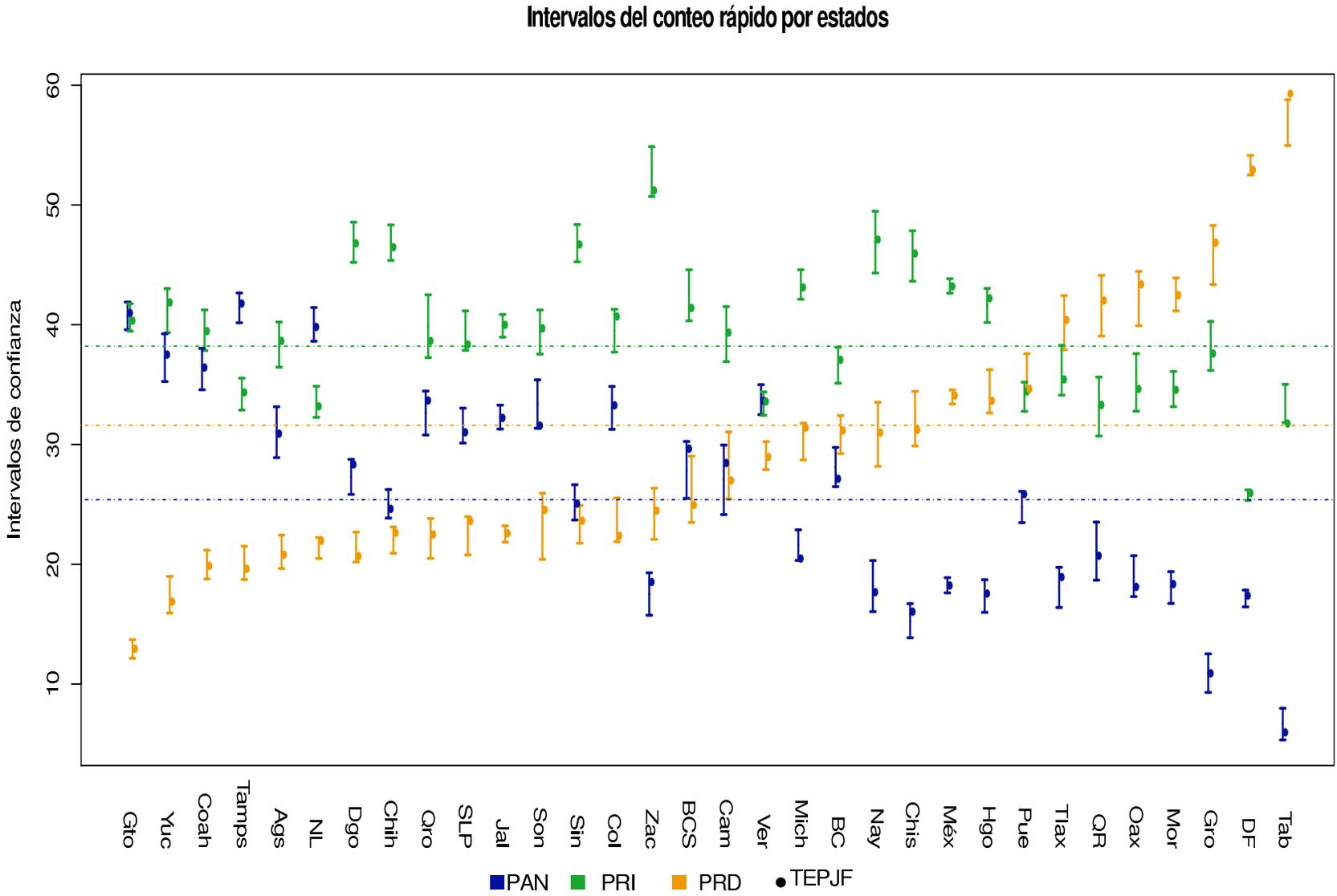


Figura 4.22: Intervalos de confianza del Conteo Rápido por estados, ordenados respecto a la coalición PRD- PT- MC. Se presentan los intervalos de confianza de Conteo Rápido al 95 % y los resultados calculados con base en el informe del Tribunal Federal Electoral del Poder Judicial de la Federación [25], las líneas horizontales son los resultados nacionales; PAN 25.39 % , PRI- PVEM 38.21 % , PRD- PT- MC 31.61 % , NA 2.29 % .

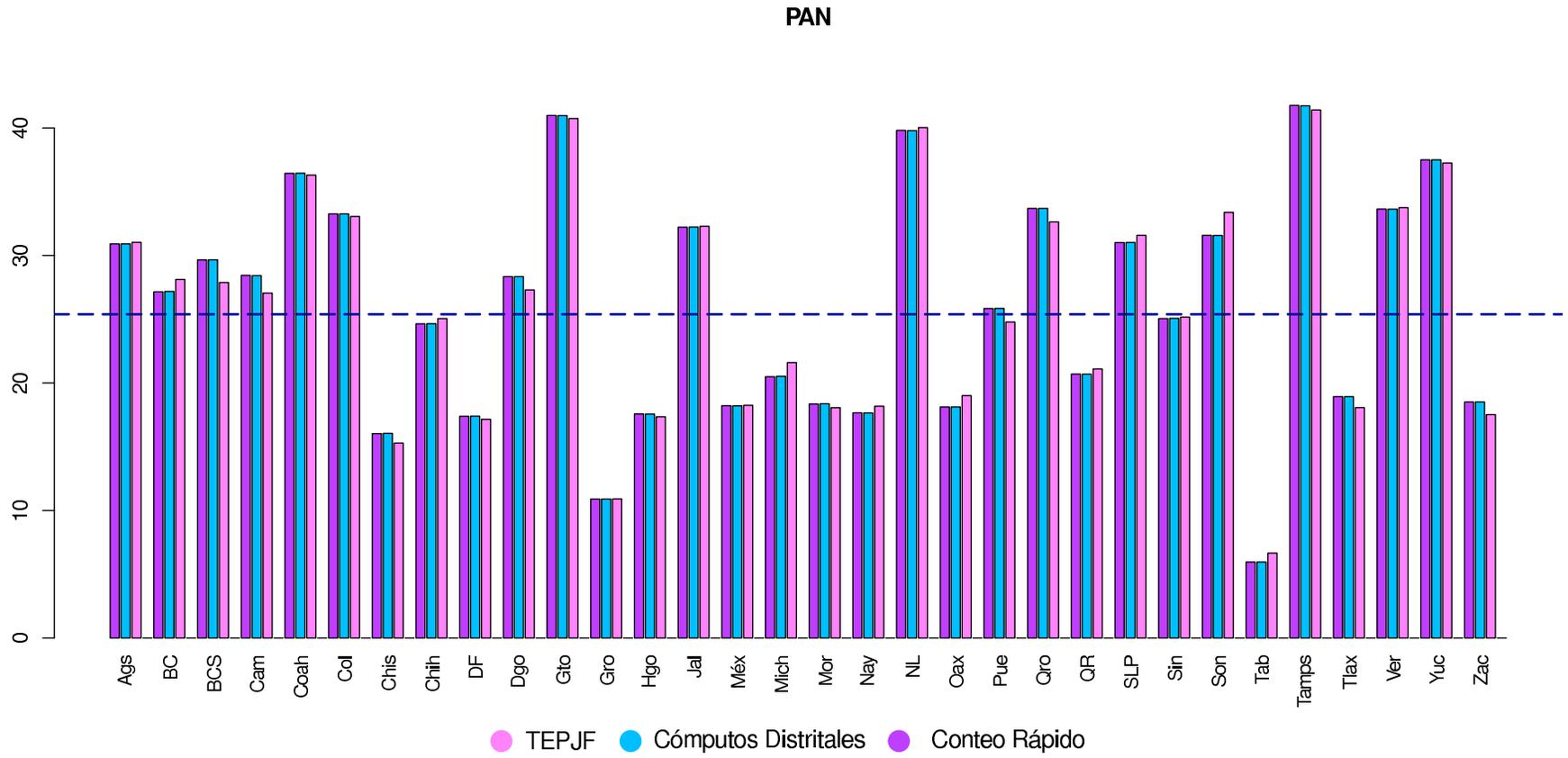


Figura 4.23: Comparativo de los resultados por estado del PAN. La línea horizontal es el resultado nacional del TEPJF que fue 25.39%

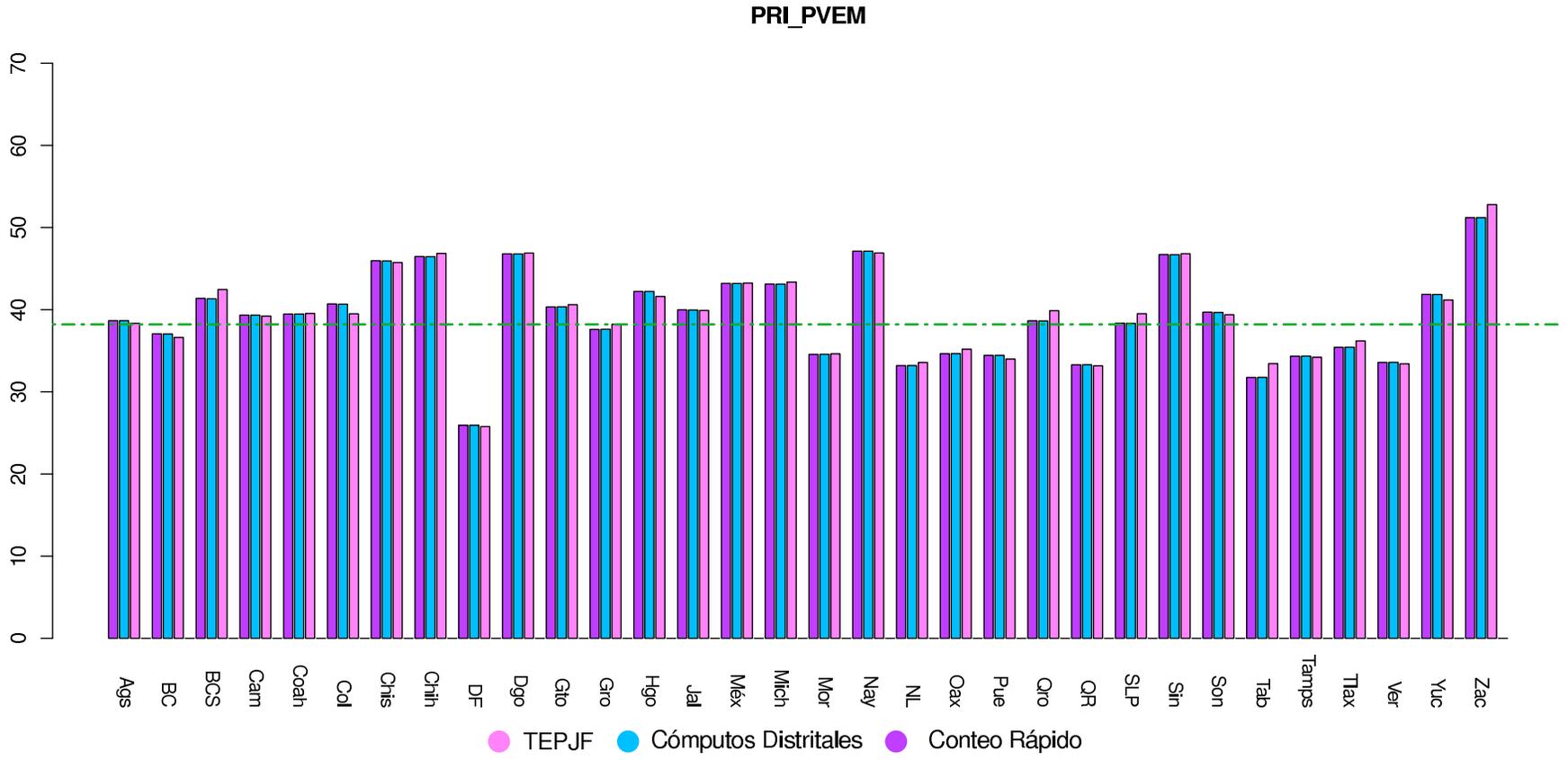


Figura 4.24: Comparativo de los resultados por estado del PRI_PVEM. La línea horizontal es el resultado nacional del TEPJF que fue 38.21% .

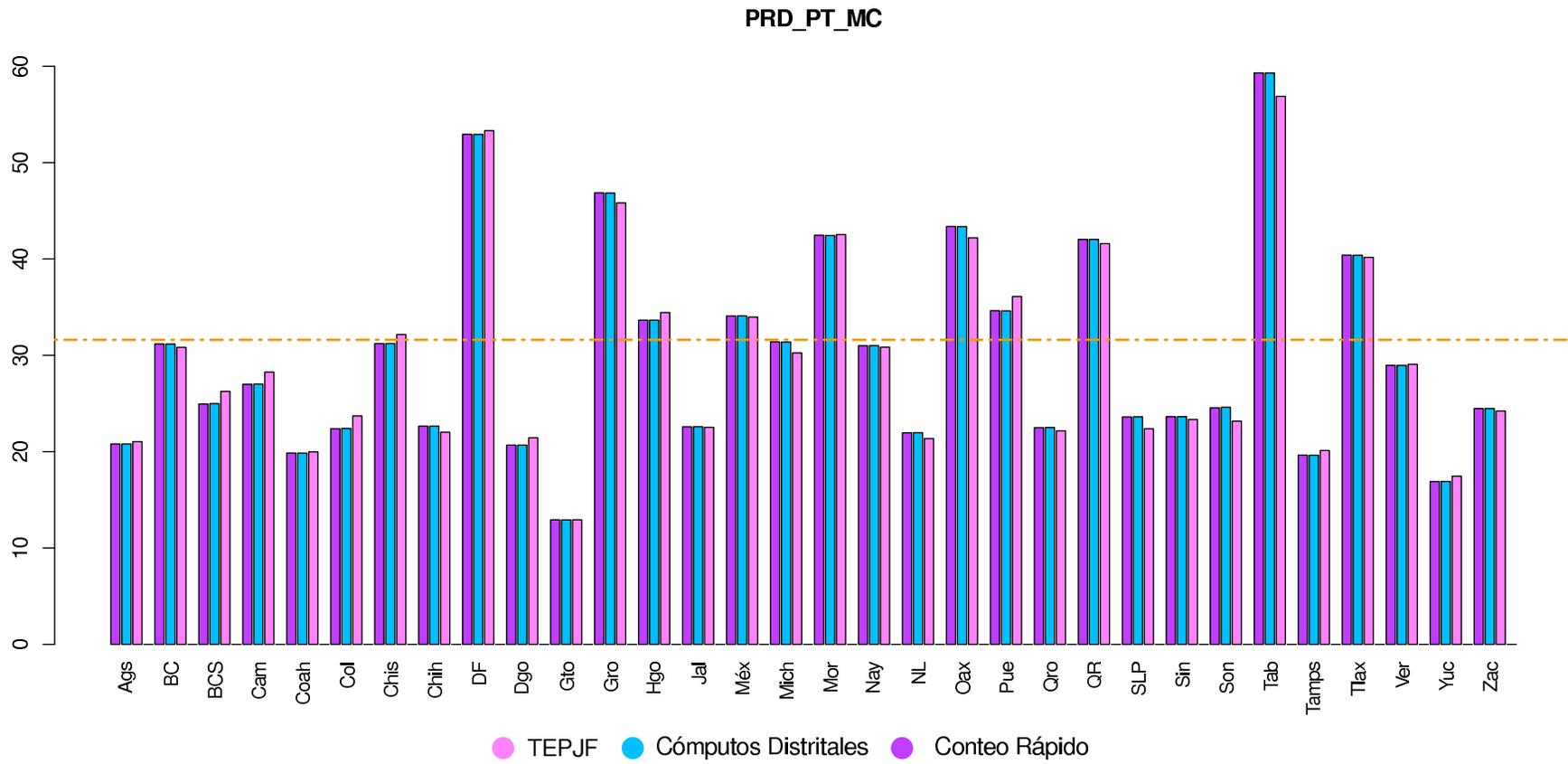


Figura 4.25: Comparativo de los resultados por estado del PRD_PT_MC. La línea horizontal es el resultado nacional del TEPJF que fue 31.61% .

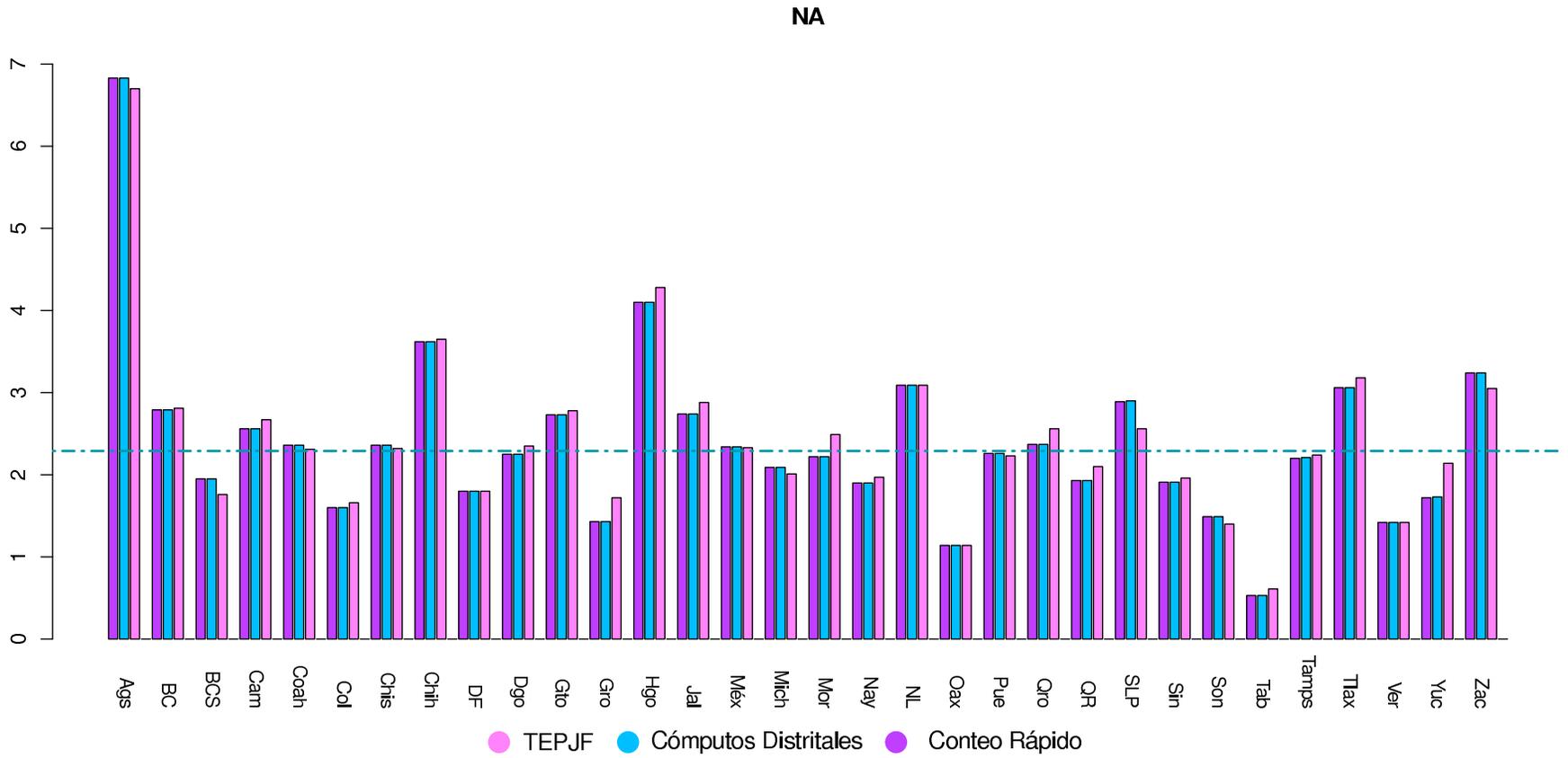


Figura 4.26: Comparativo de los resultados por estado del partido Nueva Alianza. La línea horizontal es el resultado nacional del TEPJF que fue 2.29% .

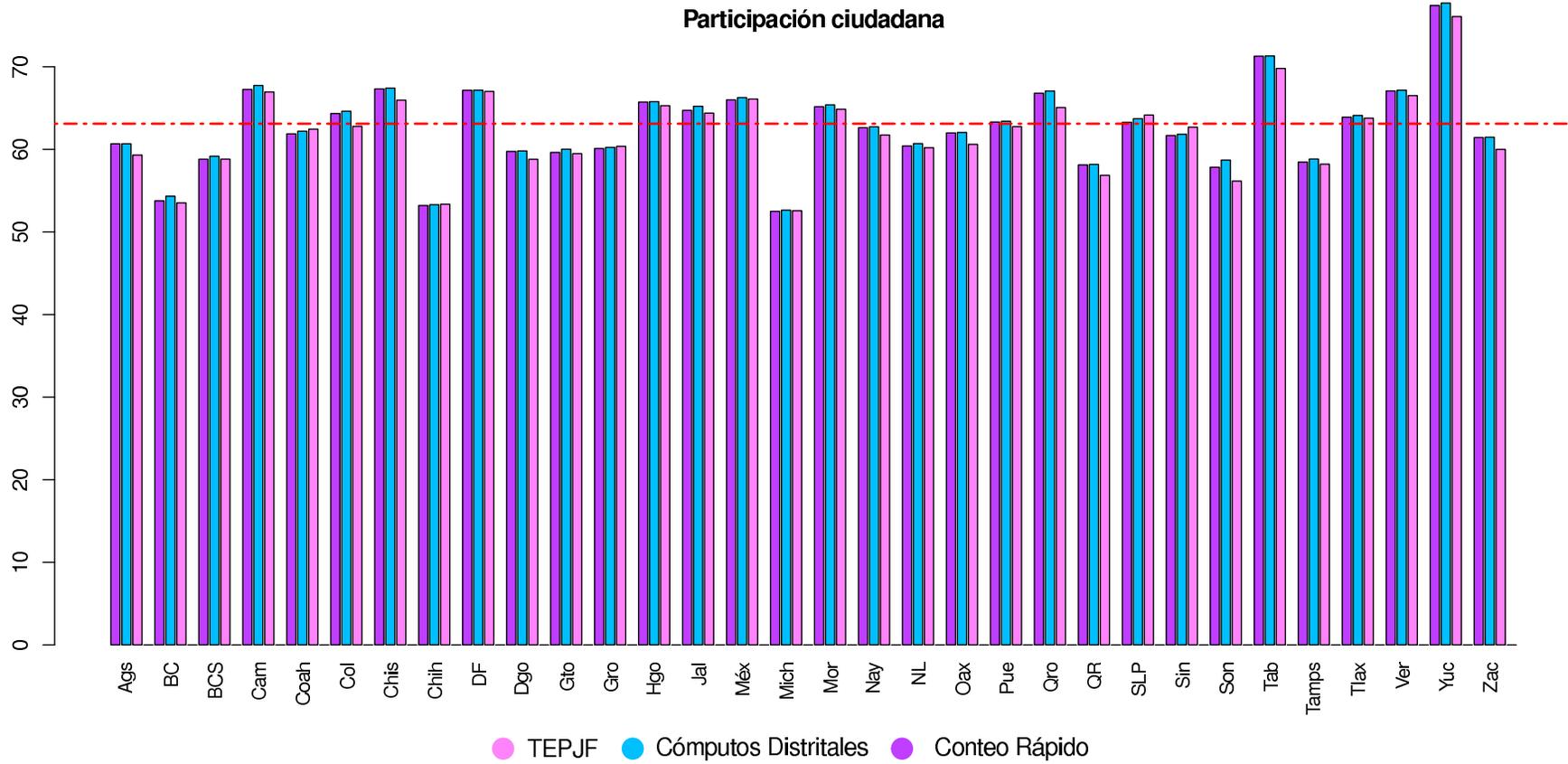


Figura 4.27: Comparativo de los resultados por estado de la participación ciudadana. La línea horizontal es el resultado nacional del TEPJF que fue 63.11% .

4.7. Errores de Estimación

En esta sección se muestran los errores de estimación poblacionales y estimados al 95 % y el 99 % de confianza del estimador de razón combinado usado para estimar el porcentaje de votos a favor de un partido o coalición. Estos cálculos se realizaron con la base de datos de los cómputos distritales y con las remesas con 6260 , 7435 y 7594 registros. Se utiliza el método de aproximación de series de Taylor para calcular las varianzas del estimador de razón cambiando. Se calcularon de acuerdo a las expresiones del Capítulo 3 (Expresiones 3.22 y 3.23). Se puede ver en el Cuadro 4.18 que los errores son pequeños, además de que cuando el tamaño de muestra aumenta el error de estimación disminuye. Se observa que la estimación más grande del error es de 0.4840 que corresponde al partido NA y el menor corresponde a 0.0431 que corresponde a la participación ciudadana. En el Cuadro 4.22 se encuentran los errores poblacionales y estimados del 2006, los cuales son parecidos a los del 2012.

Como se puede notar en el Cuadro 4.19, los errores a nivel circunscripción son mayores que los errores de estimación a nivel nacional, esto se debe a que el nivel de confianza es el mismo que a nivel nacional lo que hace que el error aumente. El error más grande corresponde al PRD_ PT_ MC y el error más pequeño corresponde al partido NA. Como se mantiene el mismo nivel de confiabilidad en las estimaciones, esto se refleja en el aumento del error de estimación. Si quisieramos que este error disminuyera tendríamos que tener un nivel de confianza menor. En este caso para calcular los errores de estimación a nivel circunscripción y por estado se tomó un 95 % de confianza.

En el Cuadro 4.20 se muestran los errores de estimación por estado calculados con los cómputos distritales y en el Cuadro 4.21 se muestran los errores calculados por estado con la muestra con 6,260 registros y 483 estratos, vemos que los errores son mucho mayores que los errores a nivel nacional ya que, como se menciona, el nivel de confianza es el mismo además de que la muestra por estado es pequeña.

Los errores de estimación se calcularon con las Expresiones del Capítulo 3 (3.22 y 3.23) por lo que tenemos:

$$\delta = t\sqrt{V(\hat{R})} \quad \hat{\delta} = t\sqrt{\hat{V}(\hat{R})}$$

Para un nivel de confianza de 95 % se tomo una $t = 2.326348$.

Para un nivel de confianza de 99 % se tomo una $t = 3.011454$.

n	$\delta * 100$			$\hat{\delta} * 100$		
	6,260	7,435	7,594	6,260	7,435	7,594
95 %						
PAN	0.2644	0.2354	0.2288	0.2624	0.2410	0.2329
PRI_ PVEM	0.2699	0.2377	0.2284	0.2572	0.2326	0.2253
PRD_ PT_ MC	0.2833	0.2472	0.2356	0.2760	0.2500	0.2364
NA	0.0502	0.0439	0.0424	0.0484	0.0476	0.0431
Part.	0.2514	0.2167	0.2106	0.2416	0.3595	0.3189
99 %						
PAN	0.3422	0.3048	0.2962	0.2634	0.3120	0.3015
PRI_ PVEM	0.3494	0.3077	0.2957	0.2572	0.3011	0.2916
PRD_ PT_ MC	0.3667	0.3200	0.3050	0.2760	0.3236	0.3061
NA	0.0649	0.0569	0.0548	0.0484	0.0616	0.0558
Part.	0.3255	0.2806	0.2726	0.2416	0.4564	0.4128

Cuadro 4.18: Errores de estimación poblacionales y estimados al 95 % y el 99 % de confianza del estimador de razón combinado usado para estimar el porcentaje de votos a favor de un partido o coalición. Estos cálculos se relizaron con la base de datos de los cómputos distritales y con las remesas con 6,260 , 7,435 y 7,594 registros

	Circ.	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
$\delta * 100$	1	0.5806	0.6087	0.5639	0.1089	0.6520
	2	0.6294	0.5877	0.4510	0.1209	0.5131
	3	0.6706	0.7374	0.8227	0.1464	0.6381
	4	0.5616	0.5400	0.7090	0.0861	0.5128
	5	0.4931	0.5127	0.5359	0.0848	0.4747
$\hat{\delta} * 100$	1	0.5607	0.5604	0.508	0.1143	0.5570
	2	0.5632	0.5775	0.445	0.1116	0.4525
	3	0.6694	0.7183	0.7800	0.1294	0.5483
	4	0.5504	0.4999	0.6575	0.0982	0.6816
	5	0.5141	0.4952	0.5244	0.0807	0.4377

Cuadro 4.19: Errores de estimación a nivel circunscripción con un nivel de confianza del 95 % .

Estado	PAN	PRI_ PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
Aguascalientes	2.5841	2.3122	1.6063	0.9170	2.0202
Baja California	1.5841	1.6691	1.5224	0.2849	2.1281
Baja California Sur	3.1302	3.6578	2.7462	0.4085	4.1047
Campeche	2.6641	2.6640	3.3266	0.6643	3.6273
Coahuila	1.8201	1.6735	1.1649	0.2092	1.4639
Colima	2.3007	2.5068	2.2147	0.3041	2.5668
Chiapas	1.7031	2.3964	2.2471	0.6364	1.8334
Chihuahua	1.2016	1.4733	1.1626	0.2746	1.6523
Distrito Federal	0.6918	0.4909	0.8609	0.0760	0.5459
Durango	1.7735	2.1324	1.6809	0.2840	1.9145
Guanajuato	1.2618	1.2170	0.9206	0.2346	1.0146
Guerrero	2.1362	2.5026	2.9954	0.3943	2.2065
Hidalgo	1.4113	1.5852	1.8303	0.4423	1.3727
Jalisco	1.0094	0.9943	0.7948	0.2270	0.7716
México	0.5972	0.6083	0.5942	0.0854	0.5308
Michoacán	1.2486	1.3188	1.5889	0.1725	1.3632
Morelos	1.3001	1.4828	1.6816	0.2374	1.5494
Nayarit	2.0483	2.3558	2.5183	0.3092	2.3528
Nuevo Leon	1.6858	1.4460	0.8316	0.3581	1.2582
Oaxaca	1.8097	2.0906	2.4875	0.1623	1.7460
Puebla	1.2699	1.2196	1.4445	0.1919	1.0127
Querétaro	2.3372	2.3340	1.5881	0.2822	1.7395
Quintana Roo	2.5200	2.3936	2.3970	0.2879	2.5606
San Luis Potosí	1.5809	1.6144	1.5681	0.3637	1.5727
Sinaloa	1.4345	1.5861	1.4305	0.2015	1.5919
Sonora	2.4669	2.4600	2.9366	0.3190	3.0902
Tabasco	1.4712	2.0209	2.8405	0.1421	1.5780
Tamaulipas	1.5560	1.3665	1.3796	0.2207	1.3555
Tlaxcala	1.7042	1.8661	2.1543	0.4091	1.6993
Veracruz	1.1586	0.9587	1.1599	0.1038	0.8963
Yucatán	2.0061	1.6877	2.0434	0.4966	1.8049
Zcatecas	2.0215	2.3087	2.0967	0.4212	1.9596

Cuadro 4.20: Errores calculados con los cómputos distritales por estado con un nivel de confianza del 95% .

Estado	PAN	PRL PVEM	PRD_ PT_ MC	NA	Part.
Aguascalientes	2.1265	1.882	1.3915	0.7862	1.8298
Baja California	1.6387	1.4987	1.5887	0.3001	2.0568
Baja California Sur	2.3743	2.1272	2.7687	0.3692	2.559
Campeche	2.9023	2.2948	2.796	0.7746	3.6129
Coahuila	1.7285	1.6976	1.2032	0.217	1.187
Colima	1.7912	1.7867	1.8236	0.3323	1.8621
Chiapas	1.4248	2.1048	2.2796	0.4979	1.302
Chihuahua	1.1907	1.4796	1.0914	0.2621	1.3907
Distrito Federal	0.7009	0.4348	0.8151	0.074	0.5299
Durango	1.4666	1.6782	1.2447	0.3334	1.6557
Guanajuato	1.1541	1.1505	0.777	0.2264	0.9279
Guerrero	1.6099	2.042	2.4625	0.5291	3.909
Hidalgo	1.3617	1.4219	1.8062	0.3785	1.2495
Jalisco	0.9978	0.9457	0.6803	0.2361	0.6423
México	0.637	0.606	0.5862	0.0831	0.51
Michoacán	1.2763	1.2297	1.5342	0.1857	1.096
Morelos	1.3274	1.4673	1.3753	0.3267	1.2783
Nayarit	2.133	2.5795	2.6756	0.3232	1.8896
Nuevo Leon	1.4066	1.2995	0.8761	0.3537	1.1181
Oaxaca	1.7066	2.3997	2.271	0.1608	1.5372
Puebla	1.3066	1.2164	1.4701	0.1919	0.9751
Querétaro	1.8326	2.6205	1.6575	0.2794	1.5745
Quintana Roo	2.423	2.4608	2.5365	0.2462	2.0963
San Luis Potosí	1.4555	1.6424	1.5962	0.26	1.5855
Sinaloa	1.4702	1.5544	1.5758	0.2477	1.7665
Sonora	2.0191	1.8394	2.7589	0.2453	2.3105
Tabasco	1.3227	1.5935	1.9106	0.1592	1.1867
Tamaulipas	1.2443	1.331	1.3923	0.1847	1.1245
Tlaxcala	1.676	2.0726	2.2616	0.3408	1.5919
Veracruz	1.2489	0.9757	1.1691	0.1069	0.8896
Yucatán	1.9905	1.8397	1.5307	0.6596	1.7002
Zcatecas	1.7744	2.0826	2.1357	0.3788	1.381

Cuadro 4.21: Errores estimados con la muestra con 6,260 registros por estado con un nivel de confianza del 95 % .

Nota: Estos errores están calculados con el ajuste a los estimadores intervalares, estos errores corresponderían a un nivel de confianza del 99 % sin ajuste.

En el Cuadro 4.22 se muestra un comparativo de los errores de estimación de las elecciones presidenciales 2006 y las del 2012 con los diferentes tamaños de muestra. En el año 2006 el diseño muestral del Conteo Rápido del IFE fue un muestreo estratificado simple de casillas con 481 estratos y un tamaño de muestra de 7,636 casillas. Como se puede observar en el Cuadro 4.22 los errores en el caso del PAN en el 2006 fueron mayores.

		2006	2012			
Cómputos	n	7,636	6,260	7,435	7,594	
Diseño estratificado simple con 481 estratos.	PAN	0.3807	Diseño estratificado simple con 483 estratos.	0.3739	0.333	0.3236
	PRI_ PVEM	0.2790		0.3817	0.3361	0.3231
	PRD_ PT_ MC	0.3359		0.4007	0.3496	0.3333
	NA	0.0412		0.0709	0.0621	0.0599
Conteo rápido	n	7,471	6,260	7,435	7,594	
Diseño estratificado simple con 481 estratos.	PAN	0.3872	Diseño estratificado simple con 483 estratos.	0.2634	0.3120	0.3015
	PRI_ PVEM	0.2776		0.2572	0.3011	0.2916
	PRD_ PT_ MC	0.3355		0.2760	0.3236	0.3061
	NA	0.0475		0.4840	0.0616	0.0558

Cuadro 4.22: Comparativo de los errores de estimación poblacionales y estimados de las elecciones 2006 y 2012. Los candidatos y coaliciones eran :Felipe Calderón Hinojosa del Partido Acción Nacional (PAN); Roberto Madrazo Pintado de la coalición Alianza por México, conformada por el Partido Revolucionario Institucional (PRI) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM); Andrés Manuel López Obrador de la llamada Coalición Por el Bien de Todos, conformada por el Partido de la Revolución Democrática (PRD), el Partido del Trabajo (PT) y el Partido Convergencia; Patricia Mercado Castro del Partido Alternativa Socialdemócrata y Campesina y Roberto Campa Cifrián del Partido Nueva Alianza.

4.8. Coeficiente de Variación

El coeficiente de variación es una medida comúnmente utilizada para valorar la precisión de las estimaciones, su cálculo se hizo usando las expresiones del Capítulo 3 (3.24 y 3.25). Como se nota en el Cuadro 4.23 vemos que los coeficientes de variación son muy pequeños, todos están por debajo del .95 % esto se considera bueno ya que los expertos consideran un nivel aceptable

por debajo del 2% lo cual nos indica que las estimaciones presentadas en este capítulos son buenas.⁵

	$CV(\hat{R}) * 100$			$\widehat{CV}(\hat{R}) * 100$		
n	6,260	7,435	7,594	6,260	7,435	7,594
PAN	0.4472	0.3983	0.3871	0.4456	0.4076	0.3938
PRI_ PVEM	0.3037	0.2674	0.257	0.2893	0.2619	0.2537
PRD_ PT_ MC	0.3855	0.3364	0.3207	0.3755	0.3405	0.3217
NA	0.9431	0.8257	0.7965	.9106	0.8819	0.8059
Part.	0.1707	0.1472	0.1430	0.1640	0.2425	0.2160

Cuadro 4.23: Comparativo de los coeficientes de variación de las muestras y de la población. El cálculo del coeficiente de variación se hizo con las expresiones del Capítulo 3 (Expresiones 3.24 y 3.25)

⁵Infomación con base en el libro [22]

Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue utilizar los resultados obtenidos en el Conteo Rápido realizado por el Instituto Federal Electoral en las elecciones presidenciales 2012 para generar estimaciones estadísticas a nivel nacional y calcular los errores muestrales y poblacionales, los primeros calculados con la muestra de 6,260 registros y los segundos calculados con las cifras de los cómputos distritales.

El diseño muestral y el tamaño de muestra del Conteo Rápido 2012 realizado por Instituto Federal Electoral permite generar estimaciones para subpoblaciones, por ejemplo, a nivel circunscripción las estimaciones generadas para los porcentajes a favor de cada uno de los partidos o coaliciones, son muy cercanas a los porcentajes calculados con los cómputos distritales y con los porcentajes emitidos por el Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, mostrando que el tamaño de muestra y el diseño estratificado simple sin reemplazo de casillas en cada estrato, así como la estratificación por 483 estratos permite generar estimaciones estadísticamente confiables. Sin embargo, a nivel estado ya no son estadísticamente confiables ya que en el 90% de los estados los errores estimados son mayores al 1%, esto es debido al tamaño de muestra que es pequeño aunque esto nos permite tener un análisis exploratorio.

Se observa una gran similitud entre las estimaciones de la varianza con el método de remuestreo de Jackknife, con el método de linealización de series de Taylor y las varianzas poblacionales, lo que nos indica que los resultados son confiables. En el caso de la varianza calculada con el método de series de Taylor y el de remuestreo de Jackknife las diferencias se encuentran entre $.19 \times 10^{-6}$ y 5.82×10^{-6} .

La estimación del porcentaje de participación a nivel nacional, mostró un mal comportamiento, en el sentido en que se subestimaba el porcentaje de participación calculado en el Conteo Rápido, esto se debió a que no se incluyeron casillas especiales en la remesa de 6260 registros, además de los errores de no muestreo que no son contemplados en las estimaciones. En cambio

cuando el número de registros aumentó y se incluyeron todos los tipos de casillas las estimaciones de la participación ciudadada mostraba un mejor comportamiento y las estimaciones eran más parecidas a los porcentajes reales, de esta forma se logra enriquecer las formas de registro y estimación que podría servir para la planeación y diseños de conteos rápidos en elecciones futuras.

Al analizar el efecto de diseño, se observó que el diseño muestral del Conteo Rápido para las elecciones del 2012 fue un diseño eficiente ya que en el 72% de los estados se encuentra por debajo de la unidad. Hay algunos estados donde está por arriba de la unidad como Baja California con NA, Colima con NA, Guerrero para el PAN, PRD_ PT_ MC y NA, Nayarit con el PAN, Oaxaca con el PRI_ PVEM, Sonora con PRD_ PT_ MC, Tabasco para PAN, Tamaulipas con PRD_ PT_ MC, Tlaxcala con PAN y NA y Yucatán con el PAN.

Al evaluar los errores de diseño se muestra que a medida que el tamaño de muestra aumenta estos errores van disminuyendo y todos son menores al 0.5% a nivel nacional. Cabe recalcar que en los errores de estimación no se miden los errores de no muestreo y que éstos pueden influir en la disminución de la precisión de las estimaciones. En lo que respecta al coeficiente de variación todos los porcentajes están por debajo del .95% lo cual se considera muy bueno, el coeficiente de variación más alto lo tiene el partido NA.

Apéndices

Apéndice B

Descripción de las bases de datos

Base de datos correspondiente a los Cómputos Distritales 2012

En esta base de datos se encuentra el marco muestral para las remesas del Conteo Rápido, los campos de este son los siguientes:

Campo	Decripción
ID_ ESTADO	Identificador del estado
ID_ DISTRITO	Identificador del Distrito
SECCION	Número de la sección
ID_ CASILLA	Número de casilla
TIPO_ CASILLA	Tipo de casilla: B.- Básica, C.- Contigua, E.- Extraordinaria, S.- Especial
EXT_ CONTIGUA	Indica cual es la contigua de la casilla extraordinaria, por defecto = 0
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
LISTA_ NOMINAL	Lista nominal de ubicación casillas.
CIRCUNSCRIPCIÓN	Número de circunscripción
ESTRATO	Número de estrato

Base de datos correspondiente a los Cómputos Distritales 2012

En esta base de datos se encuentra el número de votos a favor de cada partido o coalición de votos nacionales y extranjeros, tiene un total de 143,437 registros. En la siguiente tabla se presenta la descripción de los campos que contiene esta base.

Campo	Descripción
ID_ ESTADO	Identificador del estado
ID_ DISTRITO	Identificador del Distrito
SECCION	Número de la sección
ID_ CASILLA	Número de casilla
TIPO_ CASILLA	Tipo de casilla: B.- Básica, C.- Contigua, E.- Extraordinaria, S.- Especial
EXT_ CONTIGUA	Indica cual es la contigua de la casilla extraordinaria, por defecto = 0
TIPO_ CANDIDATURA	Clave del tipo de candidatura.
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
ESTATUS_ ACTA	Estado del acta:1.- Acta de casilla; 2.- Acta del consejo; 3.- Casilla no instalada; 4.- Paquete no entregado;5.- Recuento; 6.- Reservada para el consejo;7. - Candidata a Recuento
ORDEN	Orden en el que debe aparecer la casilla para su captura.
LISTA_ NOMINAL_ CASILLA	Lista nominal de ubicacion_ <i>casillas</i>
ID_ GRUPO	Grupo de trabajo al que fue asignada la casilla:1.- Grupo 1; 2.- Grupo 2; 3.- Grupo 3; 4.- Grupo 4; 5.- Grupo 5
TIPO_ RECUESTO	Tipo de recuento que se va a realizar:2.- Parcial, 3.- Total
NUM_ VOTOS_ NULOS	Número de votos nulos.
NUM_ VOTOS_ CAN_ NREG	Número de votos a candidatos no registrados.
NUMERO_ VOTOS_ VALIDOS	Número de votos válidos.
TOTAL_ VOTOS	Total de votos.
BOLETAS_ INUTILIZADAS	Total de boletas inutilizadas.
PAN	Votos que recibio el Partido Acción Nacional.
PRI	Votos que recibio el Partido Revolucionario Institucional.
PRD	Votos que recibio el Partido de la Revolución Democrática.
PVEM	Votos que recibio el Partido Verde Ecologista de México.
PT	Votos que recibio el Partido del Trabajo.
MC	Votos que recibio Movimiento Ciudadano.
PANAL	Votos que recibio Nueva Alianza.
PRI_ PVEM	Votos que recibio la Coalición Compromiso por México.
PRD_ PT_ MC	Votos que recibio la Coalición Movimiento Progresista.
PRD_ PT	Votos que recibio la Coalición PRD-PT
PRD_ MC	Votos que recibio la Coalición PRD-MC
PT_ MC	Votos que recibio la Coalición PT-MC
ID_ MUNICIPIO	Clave del Municipio
LISTA_ NOMINAL	Lista nominal de ubicación casillas.
VOTOS_ RESERVADOS	Votos reservados por casilla para contar en pleno del consejo, los cuales se capturaban en el recuento por grupo.

Base de datos correspondiente a la Remesa 6260

En esta base de datos se encuentra el número de votos a favor de cada partido o coalición de votos nacionales y extranjeros, tiene un total de 6260 registros. En la siguiente tabla se presenta la descripción de los campos que contiene esta base.

Campo	Descripción
ID_ ESTADO	Identificador del estado
ID_ DISTRITO	Identificador del Distrito
SECCION	Número de la sección
ID_ CASILLA	Número de casilla
TIPO_ CASILLA	Tipo de casilla: B.- Básica, C.- Contigua, E.- Extraordinaria, S.- Especial
EXT_ CONTIGUA	Indica cual es la contigua de la casilla extraordinaria, por defecto = 0
PAN	Votos que recibio el Partido Acción Nacional.
PRI_ PVEM	Votos que recibio la Coalición Compromiso por México.
PRD_ PT_ MC	Votos que recibio la Coalición Movimiento Progresista.
PANAL	Votos que recibio Nueva Alianza.
NUM_ VOTOS_ NULOS	Número de votos nulos.
NUM_ VOTOS_ CAN_ NREG	Número de votos a candidatos no registrados.
FECHA_ HORA	Fecha y hora de captura
ORIGEN_ CAPTURA	Método de captura
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
LISTA_ NOMINAL_ CASILLA	Lista nominal de ubicacion casillas
CIRCUNSCRIPCIÓN	Número de circunscripción
MODIFICADO	Si ha sido modificado el valor
ESTRATO	Número de estrato

Base de datos correspondiente a la Remesa 7435

En esta base de datos se encuentra el número de votos a favor de cada partido o coalición de votos nacionales y extranjeros, tiene un total de 7535 registros. En la siguiente tabla se presenta la descripción de los campos que contiene esta base.

Campo	Descripción
ID_ ESTADO	Identificador del estado
ID_ DISTRITO	Identificador del Distrito
SECCION	Número de la sección
ID_ CASILLA	Número de casilla
TIPO_ CASILLA	Tipo de casilla: B.- Básica, C.- Contigua, E.- Extraordinaria, S.- Especial
EXT_ CONTIGUA	Indica cual es la contigua de la casilla extraordinaria, por defecto = 0
TIPO_ CANDIDATURA	Clave del tipo de candidatura.
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
PAN	Votos que recibio el Partido Acción Nacional.
PRI	Votos que recibio el Partido Revolucionario Institucional.
PRD	Votos que recibio el Partido de la Revolución Democrática.
PVEM	Votos que recibio el Partido Verde Ecologista de México.
PT	Votos que recibio el Partido del Trabajo.
MC	Votos que recibio Movimiento Ciudadano.
PANAL	Votos que recibio Nueva Alianza.
PRI_ PVEM	Votos que recibio la Coalición Compromiso por México.
PRD_ PT_ MC	Votos que recibio la Coalición Movimiento Progresista.
PRD_ PT	Votos que recibio la Coalición PRD-PT
PRD_ MC	Votos que recibio la Coalición PRD-MC
PT_ MC	Votos que recibio la Coalición PT-MC
NUM_ VOTOS_ NULOS	Número de votos nulos.
NUM_ VOTOS_ CAN_ NREG	Número de votos a candidatos no registrados.
TOTAL_ VOTOS	Total de votos.
CLAVE_ CAE	Clave interna
CLAVE_ VOE	Clave interna
CLAVE_ DEOE	Clave interna
ORIGEN_ CAPTURA	Método de captura
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
LISTA_ NOMINAL_ CASILLA	Lista nominal de ubicacion casillas
CIRCUNSCRIPCIÓN	Número de circunscripción
MODIFICADO	Si ha sido modificado el valor
HORA_ TRANSMISION	Hora de transmisión
ESTRATO	Número de estrato
USUARIO	Usuario que lo capturó
FECHA_ HORA	Fecha y hora de captura

Base de datos correspondiente a la Remesa 7594

En esta base de datos se encuentra el número de votos a favor de cada partido o coalición de votos nacionales y extranjeros, tiene un total de 7594 registros. Esta base se cró a partir de la remesa vacía y los datos de los Cómputos Distritales.

Campo	Descripción
ID_ ESTADO	Identificador del estado
ID_ DISTRITO	Identificador del Distrito
SECCION	Número de la sección
ID_ CASILLA	Número de casilla
TIPO_ CASILLA	Tipo de casilla: B.- Básica, C.- Contigua, E.- Extraordinaria, S.- Especial
EXT_ CONTIGUA	Indica cual es la contigua de la casilla extraordinaria, por defecto = 0
TIPO_ CANDIDATURA	Clave del tipo de candidatura.
CASILLA	Indica el tipo de casilla Urbana (1) o No urbana (2)
LISTA_ NOMINAL	Lista nominal de ubicación casillas
NUM_ VOTOS_ NULOS	Número de votos nulos.
NUM_ VOTOS_ CAN_ NREG	Número de votos a candidatos no registrados.
PAN	Votos que recibio el Partido Acción Nacional.
PRI_ PVEM	Votos que recibio la Coalición Compromiso por México.
PRD_ PT_ MC	Votos que recibio la Coalición Movimiento Progresista.
PANAL	Votos que recibio Nueva Alianza.
TOTAL_ VOTOS	Total de votos.
LISTA_ NOMINAL_ CASILLA	Lista nominal de ubicación casillas
CIRCUNSCRIPCIÓN	Número de circunscripción
ESTRATO	Número de estrato

Apéndice C

Código de Programación en R- Project

```
# Instalamos las librería necesaria para calcular las varianzas (survey)

library(survey)
library(plotrix)

# Limpiamos la memoria

list = ls()
rm(list = ls())

# Fijamos la carpeta de donde R leerá los archivos.

setwd('C:/Users/acer/Desktop/Resultados')

# Leemos las base de datos de la remesa con 6260 registros, le añadimos los campos del
distrito electoral, el total de votos y el número de registros del marco muestral.

remesa<-read.table('remesa 6260.txt',header=T,sep="|",na.strings = NULL,
skip=1)
names(remesa)[[1]]="ID_ESTADO"
remesa$DISTELE=paste(remesa$ID_ESTADO,remesa$ID_DISTRITO,sep="")
remesa$TOTAL_VOTOS=remesa$PAN+remesa$PRI_PVEM+remesa$PRD_PT_MC+remesa$PANAL+
remesa$NUM_VOTOS_CAN_NREG+remesa$NUM_VOTOS_NULOS
remesa$NACIONAL=143456

# Leemos la base de datos de la remesa con 7435 registros, le añadimos los campos del
distrito electoral, el total de votos por partido, el total de votos, el número de registros del
marco muestral, ponemos nombre a los campos y añadimos campos vacios para tener la misma
dimensión en todas las bases,omitimos los NA.
```

```
remesa74<-read.table('remesa 7597.txt',header=T,sep="|")
remesa74$PAN1=remesa74$PAN
remesa74$PRI_PVEM1=remesa74$PRI+remesa74$PVEM+remesa74$PRI_PVEM
remesa74$PRD_PT_MC1=remesa74$PRD+remesa74$PT+remesa74$MC+remesa74$PRD_PT+
remesa74$PRD_MC+remesa74$PT_MC+remesa74$PRD_PT_MC
remesa74$PANAL1=remesa74$PANAL
remesa74$TOTAL_VOTOS1=remesa74$TOTAL_VOTOS
campos <- c("ID_ESTADO",
            "ID_DISTRITO",
            "SECCION",
            "ID_CASILLA",
            "TIPO_CASILLA",
            "EXT_CONTIGUA",
            "TIPO_CANDIDATURA",
            "CASILLA",
            "LISTA_NOMINAL_CASILLA",
            "NUM_VOTOS_NULOS",
            "NUM_VOTOS_CAN_NREG",
            "TOTAL_VOTOS1",
            "PAN1",
            "PRI_PVEM1",
            "PRD_PT_MC1",
            "PANAL1",
            "CIRCUNSCRIPCION",
            "ESTRATO")
remesa74=remesa74[, campos]
names(remesa74)=c("ID_ESTADO",
                  "ID_DISTRITO",
                  "SECCION",
                  "ID_CASILLA",
                  "TIPO_CASILLA",
                  "EXT_CONTIGUA",
                  "TIPO_CANDIDATURA",
                  "CASILLA",
```

```

"LISTA_NOMINAL_CASILLA",
"NUM_VOTOS_NULOS",
"NUM_VOTOS_CAN_NREG",
"TOTAL_VOTOS",
"PAN",
"PRI_PVEM",
"PRD_PT_MC",
"PANAL",
"CIRCUNSCRIPCION",
"ESTRATO")
remesa74$DISTELE=paste(remesa74$ID_ESTADO,remesa74$ID_DISTRITO,sep="")
remesa74$TOTAL_VOTOS=remesa74$PAN+remesa74$PRI_PVEM+remesa74$PRD_PT_MC+
remesa74$PANAL+remesa74$NUM_VOTOS_CAN_NREG+remesa74$NUM_VOTOS_NULOS
remesa74$NACIONAL=143456
remesa74$x=1
remesa74$t=1
remesa74=na.omit(remesa74)

```

Leemos la base de 7594 registros, le agregamos el campo del número de registros del marco muestral y los campos necesarios para tener la misma dimensión en todas las bases.

```

remesa75<-read.table('muestra de 7597.txt',header=T,sep="")
remesa75$NACIONAL=143456
remesa75$x=1

```

Leemos la base de datos de los Cómputos Distritales, añadimos los campos del total de votos por partido o coalición y el total de votos.

```

computos<-read.table('computos oficiales.txt', header=TRUE,sep='|',
na.strings='NA', dec='.',strip.white=TRUE)
computos$PAN1=computos$PAN
computos$PRI_PVEM1=computos$PRI+computos$PVEM+computos$PRI_PVEM
computos$PRD_PT_MC1=computos$PRD+computos$PT+computos$MC+computos$PRD_PT
+computos$PRD_MC+computos$PT_MC+computos$PRD_PT_MC
computos$PANAL1=computos$PANAL
computos$TOTAL_VOTOS1=computos$TOTAL_VOTOS

```

Creamos una llave para poder unir las bases en los Cómputos Distritales y verificamos que sea única.

```
computos$identi=paste(computos$ID_ESTADO,computos$D_DISTRITO,computos$SECCION,
computos$TIPO_CASILLA,computos$ID_CASILLA,computos$EXT_CONTIGUA,sep="_")
length(unique(computos$identi))
```

Leemos la base de datos del marco muestral, le agregamos el campo de número de registros de este y el campo del distrito electoral.

```
datos_marco<-read.table('MARCO.dat', header=TRUE, sep='', na.strings='NA',
dec='.', strip.white=TRUE)
datos_marco$NACIONAL=143456
datos_marco$DISTELE=paste(datos_marco$ID_ESTADO,datos_marco$ID_DISTRITO,sep="")
```

Creamos una llave para poder unir las bases en el marco muestral y verificamos que sea única.

```
datos_marco$identi=paste(datos_marco$ID_ESTADO,datos_marco$ID_DISTRITO,
datos_marco$SECCION,datos_marco$TIPO_CASILLA,datos_marco$ID_CASILLA,
datos_marco$EXT_CONTIGUA,sep="_")
length(unique(datos_marco$identi))
```

Unimos los Cómputos distritales y el marco muestral por medio de la llave creada, con la función merge.

```
computos2012 <- merge(computos, datos_marco,by = 'identi', all.x=T,
na.strings='NA')
```

Elegimos los campos necesarios en la base unida y le ponemos nombres.

```
campos <- c("identi",
"ID_ESTADO.x",
"D_DISTRITO",
"SECCION.x",
"ID_CASILLA.x",
"TIPO_CASILLA.x",
"EXT_CONTIGUA.x",
"CASILLA.x",
```

```
"ESTATUS_ACTA",  
"ORDEN",  
"LISTA_NOMINAL_CASILLA",  
"NUM_VOTOS_NULOS",  
"NUM_VOTOS_CAN_NREG",  
"TOTAL_VOTOS1",  
"PAN1",  
"PRI_PVEM1",  
"PRD_PT_MC1",  
"PANAL1",  
"LISTA_NOMINAL.x",  
"CIRCUNSCRIPCION",  
"ESTRATO")  
computos2012 <- computos2012[, campos]
```

```
names(computos2012)<-c("identi",  
"ID_ESTADO",  
"D_DISTRITO",  
"SECCION",  
"ID_CASILLA",  
"TIPO_CASILLA",  
"EXT_CONTIGUA",  
"CASILLA",  
"ESTATUS_ACTA",  
"ORDEN",  
"LISTA_NOMINAL_CASILLA",  
"NUM_VOTOS_NULOS",  
"NUM_VOTOS_CAN_NREG",  
"TOTAL_VOTOS",  
"PAN",  
"PRI",  
"PRD",  
"PANAL",  
"LISTA_NOMINAL",
```

```
"CIRCUNSCRIPCION",
"ESTRATO")
```

```
# Omitimos los NA, y agregamos el campo de los distritos electorales.
```

```
computos2012=na.omit(computos2012)
```

```
computos2012$DISTELE=paste(computos2012$ID_ESTADO,computos2012$D_DISTRITO,sep='')
```

Función estratifica: Esta función nos ayudará a estratificar el marco muestral, recibe como parámetros el marco muestral y el estilo; 0:nacional,1:circunscripcion,2:estado,3:distrito y 4 estrato. Una vez que le da el estilo, guarda en ESTRATO la columna por la cual se estratificará en Nh guarda una tabla del número de registros que tiene de cada estrato, después se convierte a un data frame y por último se le pone nombre, la función regresa el data frame con nombre.

```
estratifica=function(datos_marco,estilo)
```

```
{
```

```
  if(estilo==0){
```

```
    ESTRATO=datos_marco["NACIONAL"]
```

```
    Nh=table(ESTRATO)
```

```
    Nh_D=data.frame(Nh)
```

```
    names(Nh_D)[1]="NACIONAL"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==1)
```

```
  {
```

```
    ESTRATO=datos_marco["CIRCUNSCRIPCION"]
```

```
    Nh=table(ESTRATO)
```

```
    Nh_D=data.frame(Nh)
```

```
    names(Nh_D)[1]="CIRCUNSCRIPCION"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==2)
```

```
  {
```

```
    ESTRATO=datos_marco["ID_ESTADO"]
```

```
    Nh=table(ESTRATO)
```

```

    Nh_D=data.frame(Nh)
    names(Nh_D)[[1]]="ID_ESTADO"
}
if(estilo==3)
{

    ESTRATO=datos_marco["DISTELE"]
    Nh=table(ESTRATO)
    Nh_D=data.frame(Nh)
    names(Nh_D)[[1]]="DISTELE"
}
if(estilo==4)
{
    ESTRATO=datos_marco["ESTRATO"]
    Nh=table(ESTRATO)
    Nh_D=data.frame(Nh)
    names(Nh_D)[[1]]="ESTRATO"
}
return(Nh_D)
}

```

Función estrat: Esta función estratifica las remesas, recibe tres parámetros, la remesa, el marco muestral y el estilo. Se guarda en nh_rem la información de la columna de acuerdo a la cual se quiere estratificar. Se crea una tabla con la información, después se convierte en data frame la tabla creada, se le pone nombre de acuerdo al estilo, Después se manda llamar la función para que estratifique el marco muestral y se guarde la información en Nh, por último se une la base de la remesa y el marco muestral a partir de las variables creadas, de esta manera se crean las nh y las Nh, en todos los casos de esta función es lo mismo.

```

estrat=function(remesa,datos_marco,estilo){

    if(estilo==0){

        ###nacional
        nac_rem=remesa["NACIONAL"]
        nh_rem_nac=table(nac_rem)
    }
}

```

```
nh_rem_nac=data.frame(nh_rem_nac)
names(nh_rem_nac)[1]="NACIONAL"
Nh=estratifica(datos_marco,0)
Nh_dat=Nh
remesa=merge(remesa,Nh_dat,by="NACIONAL")
names(remesa)[23]="Nh"
remesa=merge(remesa,nh_rem_nac,by="NACIONAL")
names(remesa)[24]="nh"
remesa$factor=remesa$Nh/remesa$nh
}

if(estilo==1){

### circunscripcion
cir_rem=remesa["CIRCUNSCRIPCION"]
nh_rem_cir=table(cir_rem)
nh_rem_cir=data.frame(nh_rem_cir)
names(nh_rem_cir)[1]="CIRCUNSCRIPCION"
Nh=estratifica(datos_marco,1)
Nh_dat=Nh
remesa=merge(remesa,Nh_dat,by="CIRCUNSCRIPCION")
names(remesa)[23]="Nh"
remesa=merge(remesa,nh_rem_cir,by="CIRCUNSCRIPCION")
names(remesa)[24]="nh"
remesa$factor=remesa$Nh/remesa$nh

}

if(estilo==2){

### estado
est_rem=remesa["ID_ESTADO"]
nh_rem_est=table(est_rem)
nh_rem_est=data.frame(nh_rem_est)
```

```

names(nh_rem_est)[1]="ID_ESTADO"
Nh=estratifica(datos_marco,2)
Nh_dat=Nh
remesa=merge(remesa,Nh_dat,by="ID_ESTADO")
names(remesa)[23]="Nh"
remesa=merge(remesa,nh_rem_est,by="ID_ESTADO")
names(remesa)[24]="nh"
remesa$factor=remesa$Nh/remesa$nh
}

```

```

if(estilo==3){

```

```

    ### estado
    est_rem=remesa["DISTELE"]
    nh_rem_dis=table(est_rem)
    nh_rem_dis=data.frame(nh_rem_dis)
    names(nh_rem_dis)[1]="DISTELE"
    Nh=estratifica(datos_marco,3)
    Nh_dat=Nh
    remesa=merge(remesa,Nh_dat,by="DISTELE")
    names(remesa)[23]="Nh"
    remesa=merge(remesa,nh_rem_dis,by="DISTELE")
    names(remesa)[24]="nh"
    remesa$factor=remesa$Nh/remesa$nh
}

```

```

if(estilo==4){

```

```

    # estrato
    estra_rem=remesa["ESTRATO"]
    nh_rem_estra=table(estra_rem)
    nh_rem_estra=data.frame(nh_rem_estra)
    names(nh_rem_estra)[1]="ESTRATO"
    Nh=estratifica(datos_marco,4)

```

```

Nh_dat=Nh
remesa=merge(remesa,Nh_dat,by="ESTRATO")
names(remesa)[23]="Nh"
remesa=merge(remesa,nh_rem_estra,by="ESTRATO")
names(remesa)[24]="nh"
remesa$factor=remesa$Nh/remesa$nh

```

```

}

```

```

return(remesa)

```

```

}

```

Función juntar:Esta función recibe como parámetros a la remesa, los cálculos y el estilo, nos ayudará juntar la remesa y los cálculos para de esta manera tener las nh de la remesa y las Nh de los cálculos distritales. Guarda en rem la columna de acuerdo con la cual se quiere estratificar, crea una tabla, lo convierte en data frame y se une con los cálculos de acuerdo a la estratificación deseada y regresa los cálculos ya con la información de las nh de la remesa.

```

juntar=function(remesa,computos2012,estilo){

if(estilo==0){

###nacional
rem=remesa["NACIONAL"]
remestra=table(rem)
remestra=data.frame(remestra)
names(remestra)[1]="NACIONAL"
computos2012=merge(computos2012,remestra,by="NACIONAL")
}

if(estilo==1){
### circunscripcion
rem=remesa["CIRCUNSCRIPCION"]
remestra=table(rem)
remestra=data.frame(remestra)

```

```

names(remestra)[1]="CIRCUNSCRIPCION"
computos2012=merge(computos2012,remestra,by="CIRCUNSCRIPCION")
}

if(estilo==2){
### estado
rem=remesa["ID_ESTADO"]
remestra=table(rem)
remestra=data.frame(remestra)
names(remestra)[1]="ID_ESTADO"
computos2012=merge(computos2012,remestra,by="ID_ESTADO")
}

if(estilo==3){
### distrito
rem=remesa["DISTELE"]
remestra=table(rem)
remestra=data.frame(remestra)
names(remestra)[1]="DISTELE"
computos2012=merge(computos2012,remestra,by="DISTELE")
}

if(estilo==4){
# estrato
rem=remesa["ESTRATO"]
remestra=table(rem)
remestra=data.frame(remestra)
names(remestra)[1]="ESTRATO"
computos2012=merge(computos2012,remestra,by="ESTRATO")
}

return(computos2012)
}

```

Calculo de varianza poblacional al 95 %

Esta varianza es la que se encuentra en el Capítulo 3, fórmula 3.11. Esta función pide como parámetros los cómputos y el estilo con el que se desea estratificar, se crean campos que contienen las razones de cada partido y los factores, después se va desarrollando la fórmula por partes, y

al final se guardan los estimadores, errores, varianzas que son los parámetros que devuelve esta función. Cabe aclarar que los cuantiles tomados con los que tomó el Comité del conteo rápido con el fin de tener una mejor estimación.

```
varpoblacional95=function(computos2012,estilo)
{

  num_partidos=5
  num_aumen=num_partidos+1
  tam_muestra=dim(computos2012)[1]

  if(estilo==0){
    num_est=1
    est="NACIONAL"
  }
  if(estilo==1){
    num_est=5
    est="CIRCUNSCRIPCION"
  }
  if(estilo==2){
    num_est=32
    est="ID_ESTADO"
  }
  if(estilo==3){
    num_est=300
    est="DISTELE"
  }
  if(estilo==4){
    num_est=483
    est="ESTRATO"
  }

  Est_muestra=computos2012[paste(est)]
  nh=table(Est_muestra)
```

```

nh_mat=as.matrix(nh)
H=nrow(nh_mat)
nh_acum=cumsum(nh_mat)
sum_votos=numeric(num_partidos+1)

pan=sum(computos2012$PAN)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
pri=sum(computos2012$PRI)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
prd=sum(computos2012$PRD)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
panal=sum(computos2012$PANAL)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
part=sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)

computos2012$rpan=pan
computos2012$rpri=pri
computos2012$rprd=prd
computos2012$rpanal=panal
computos2012$rpart=part
computos2012$N=143456

computos2012$factor1=(computos2012$Nh)^2
computos2012$factor2= 1-computos2012$nh/computos2012$Nh
computos2012$factor3=1/computos2012$nh
computos2012$factor4=1/(computos2012$Nh-1)
computos2012$factor= computos2012$factor1* computos2012$factor2*
computos2012$factor3*
computos2012$factor4

totales=cbind(computos2012["TOTAL_VOTOS"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["TOTAL_VOTOS"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
votos=cbind(computos2012["PAN"],computos2012["PRI"],computos2012["PRD"],
computos2012["PANAL"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
razones=cbind(computos2012["rpan"],computos2012["rpri"],computos2012["rprd"],
computos2012["rpanal"],computos2012["rpart"])

```

```

factor=cbind(computos2012["factor"])
Nh=cbind(computos2012["Nh"])
N=cbind(computos2012["N"])

Rc_parcialv=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {
for(j in 1:5)
      {
        Rc_parcialv[i,j]=(votos[i,j]-(sum(votos[inf:sup,j]))/Nh[i,1])
      }
    }

    inf=sup+1
  }
Rc_parcialt=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {
for(j in 1:5)
      {
        Rc_parcialt[i,j]=razones[i,j]*(totales[i,j]-(sum(totales[inf:sup,j]))/Nh[i,1])

      }

    }
  }

```

```

    inf=sup+1
  }

head(Rc_parcialt)
Rresta=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {

for(j in 1:5)
    {
      Rresta[i,j]=((Rc_parcialv[i,j])-(Rc_parcialt[i,j]))^2
    }

    }
    inf=sup+1
  }

prodv=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)

  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]

    for(i in inf:sup)
    {

for(j in 1:5)
    {
      prodv[i,j]=factor[i,1]* Rresta[i,j]

```

```

    }

}

inf=sup+1
}

pane=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
prie=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
prde=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
panale=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
parte=1/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)^2

Rc_est_c=matrix(0,5,1)
Rc_est_c[1]=sum(computos2012$PAN)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[2]=sum(computos2012$PRI)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[3]=sum(computos2012$PRD)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[4]=sum(computos2012$PANAL)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[5]=sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)

var=matrix(0,5,1)
var[1]=pane*sum(prodv[,1])
var[2]=prie*sum(prodv[,2])
var[3]=prde*sum(prodv[,3])
var[4]=panale*sum(prodv[,4])
var[5]=parte*sum(prodv[,5])

deltajk3=2.326348*sqrt(var)

inf=Rc_est_c-deltajk3
sup=Rc_est_c+deltajk3
mat_jk=matrix(0,1,15)
mat_jk[1,1]=Rc_est_c[1]
mat_jk[1,2]=inf[1]

```

```

mat_jk[1,3]=sup[1]
mat_jk[1,4]=Rc_est_c[2]
mat_jk[1,5]=inf[2]
mat_jk[1,6]=sup[2]
mat_jk[1,7]=Rc_est_c[3]
mat_jk[1,8]=inf[3]
mat_jk[1,9]=sup[3]
mat_jk[1,10]=Rc_est_c[4]
mat_jk[1,11]=inf[4]
mat_jk[1,12]=sup[4]
mat_jk[1,13]=Rc_est_c[5]
mat_jk[1,14]=inf[5]
mat_jk[1,15]=sup[5]

```

```
list(est=Rc_est_c,mat_jk=mat_jk,var=var,error=deltajk3)
```

```
}
```

```
# Calculo de varianza poblacional al 95 %
```

Es análoga a la varianza poblacional al 95 % salvo por el cuantil ocupado.

```
varpoblacional99=function(computos2012,estilo)
```

```
{
```

```
num_partidos=5
```

```
num_aumen=num_partidos+1
```

```
tam_muestra=dim(computos2012)[1]
```

```
if(estilo==0){
```

```
  num_est=1
```

```
  est="NACIONAL"
```

```
}
```

```
if(estilo==1){
```

```
  num_est=5
```

```

    est="CIRCUNSCRIPCION"
}
if(estilo==2){
  num_est=32
  est="ID_ESTADO"
}
if(estilo==3){
  num_est=300
  est="DISTELE"
}
if(estilo==4){
  num_est=483
  est="ESTRATO"
}

Est_muestra=computos2012[paste(est)]
nh=table(Est_muestra)
nh_mat=as.matrix(nh)
H=nrow(nh_mat)
nh_acum=cumsum(nh_mat)
sum_votos=numeric(num_partidos+1)

pan=sum(computos2012$PAN)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
pri=sum(computos2012$PRI)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
prd=sum(computos2012$PRD)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
panal=sum(computos2012$PANAL)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
part=sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)

computos2012$rpan=pan
computos2012$rpri=pri
computos2012$rprd=prd
computos2012$rpanal=panal
computos2012$rpart=part

```

```

computos2012$N=143456

computos2012$factor1=(computos2012$Nh)^2
computos2012$factor2= 1-computos2012$nh/computos2012$Nh
computos2012$factor3=1/computos2012$nh

computos2012$factor4=1/(computos2012$Nh-1)
  computos2012$factor= computos2012$factor1* computos2012$factor2*
computos2012$factor3*computos2012$factor4

  totales=cbind(computos2012["TOTAL_VOTOS"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["TOTAL_VOTOS"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
  votos=cbind(computos2012["PAN"],computos2012["PRI"],computos2012["PRD"],
computos2012["PANAL"],computos2012["TOTAL_VOTOS"],
computos2012["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
  razones=cbind(computos2012["rpan"],computos2012["rpri"],computos2012["rprd"],
computos2012["rpanal"],computos2012["rpart"])
  factor=cbind(computos2012["factor"])
  Nh=cbind(computos2012["Nh"])
  N=cbind(computos2012["N"])

Rc_parcialv=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {

for(j in 1:5)
  {
    Rc_parcialv[i,j]=(votos[i,j]-(sum(votos[inf:sup,j]))/Nh[i,1])
  }

```

```

    }
    inf=sup+1
  }
Rc_parcialt=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {

for(j in 1:5)
    {
      Rc_parcialt[i,j]=razones[i,j]*(totales[i,j]-(sum(totales[inf:sup,j]))/Nh[i,1])
    }
  }
  inf=sup+1
}
Rresta=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
  inf=1
  for(h in 1:H)
  {
    sup=nh_acum[h]
    for(i in inf:sup)
    {
      for(j in 1:5)
      {
        Rresta[i,j]=((Rc_parcialv[i,j])-(Rc_parcialt[i,j]))^2
      }

    }
  }
  inf=sup+1
}

```

```

prodv=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
inf=1
for(h in 1:H)
{
  sup=nh_acum[h]

  for(i in inf:sup)
  {
    for(j in 1:5)
    {
      prodv[i,j]=factor[i,1]* Rresta[i,j]
    }
  }
  inf=sup+1
}
pane=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
prie=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
prde=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
panale=1/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)^2
parte=1/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)^2

Rc_est_c=matrix(0,5,1)
Rc_est_c[1]=sum(computos2012$PAN)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[2]=sum(computos2012$PRI)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[3]=sum(computos2012$PRD)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[4]=sum(computos2012$PANAL)/sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)
Rc_est_c[5]=sum(computos2012$TOTAL_VOTOS)/sum(computos2012$LISTA_NOMINAL)

var=matrix(0,5,1)
var[1]=pane*sum(prodv[,1])
var[2]=prie*sum(prodv[,2])
var[3]=prde*sum(prodv[,3])
var[4]=panale*sum(prodv[,4])
var[5]=parte*sum(prodv[,5])

```

```

deltajk3=3.011454*sqrt(var)

  inf=Rc_est_c-deltajk3
  sup=Rc_est_c+deltajk3
  mat_jk=matrix(0,1,15)
  mat_jk[1,1]=Rc_est_c[1]
  mat_jk[1,2]=inf[1]
  mat_jk[1,3]=sup[1]
  mat_jk[1,4]=Rc_est_c[2]
  mat_jk[1,5]=inf[2]
  mat_jk[1,6]=sup[2]
  mat_jk[1,7]=Rc_est_c[3]
  mat_jk[1,8]=inf[3]
  mat_jk[1,9]=sup[3]
  mat_jk[1,10]=Rc_est_c[4]
  mat_jk[1,11]=inf[4]
  mat_jk[1,12]=sup[4]
  mat_jk[1,13]=Rc_est_c[5]
  mat_jk[1,14]=inf[5]
  mat_jk[1,15]=sup[5]

list(est=Rc_est_c,mat_jk=mat_jk,var=var,error=deltajk3)

}

```

Cálculo de varianza estimada por linealización de series de Taylor al 95% .

En R existe una rutina para calcular esta varianza, donde se utiliza la librería *suvey*, en la función *svydesing* los parámetros que se le manda a R son: *id* es para indicarle que no hay clusters, *data* es la base de datos con la que se trabaja, *strata* se indica por medio de que variable se estratificara, *weights* es una ponderación que se le manda en lugar de las probabilidades de inclusión y *fpc* es la corrección por ser una población finita. Con la función *svyratio* se calcula la proporción del diseño, se le manda las variables (numerador y denominador), el diseño que se quiere y si queremos que calcule el *deff*. De igual manera se utilizaron los cuantiles del Comité del conteo rápido que sufrió de correcciones. Cabe destacar que el *deff* que tiene

implementado toma la varianza del muestreo que estamos utilizado como numerador y como denominador la varianza de un muestreo aleatorio simple. Cuando existen estratos que tienen una sola unidad de muestreo R te da cuatro opciones: `options(survey.lonely.psu="fail")` , marcará error si los hay; `options(survey.lonely.psu="remove")` , considera como 0 a la varianza de ese estrato; `options(survey.lonely.psu=".adjust")` , imputación muy conservadora de la varianza; `options(survey.lonely.psu=".average")` , imputa la varianza con la media de las varianzas de los estratos con más de una UPM. En este caso se utilizó la última: `avergae`.

```
TAYLOR95=function(remesa,estilo){
  npar=5
  niv_confianza1=.98
  z1conf=(1-niv_confianza1)/2+niv_confianza1
  options(survey.lonely.psu="average")

  if(estilo==0){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~NACIONAL,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==1){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~CIRCUNSCRIPCION,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==2){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~ID_ESTADO,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==3){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~DISTELE,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }
}
```

```

if(estilo==4){

  disenorems=svydesign(id=~0,data=remesa, strata=~ESTRATO,
weights=~factor,fpc=~Nh)
}

deff=matrix(0,1,npar)
est=matrix(0,1,npar)
error=matrix(0,1,npar)
var=matrix(0,1,npar)
mat_est_taylor=matrix(NA,1,npar*3)
pan=svyratio(~PAN,~TOTAL_VOTOS,disenorems,deff=TRUE)
pri=svyratio(~PRI_PVEM,~TOTAL_VOTOS,disenorems,deff=TRUE)
prd=svyratio(~PRD_PT_MC,~TOTAL_VOTOS,disenorems,deff=TRUE)
panal=svyratio(~PANAL,~TOTAL_VOTOS,disenorems,deff=TRUE)
part=svyratio(~TOTAL_VOTOS,~LISTA_NOMINAL_CASILLA,disenorems,deff=TRUE)

est[1,1]=pan$ratio
est[1,2]=pri$ratio
est[1,3]=prd$ratio
est[1,4]=panal$ratio
est[1,5]=part$ratio

var[1,1]=pan$var
var[1,2]=pri$var
var[1,3]=prd$var
var[1,4]=panal$var
var[1,5]=part$var

error[1,1]=qnorm(z1conf)*sqrt(pan$var)
error[1,2]=qnorm(z1conf)*sqrt(pri$var)
error[1,3]=qnorm(z1conf)*sqrt(prd$var)
error[1,4]=qnorm(z1conf)*sqrt(panal$var)
error[1,5]=qnorm(z1conf)*sqrt(part$var)

```

```
deff[1,1]=deff(pan)
deff[1,2]=deff(pri)
deff[1,3]=deff(prd)
deff[1,4]=deff(panal)
deff[1,5]=deff(part)
```

```
int_tay_PAN=confint(pan,level=niv_confianza1)
int_tay_PRD=confint(prd,level=niv_confianza1)
int_tay_PRI=confint(pri,level=niv_confianza1)
int_tay_NA=confint(panal,level=niv_confianza1)
int_tay_PART=confint(part,level=niv_confianza1)
```

```
mat_est_taylor[1,1]=est[1,1]
mat_est_taylor[1,2]=int_tay_PAN[[1]]
mat_est_taylor[1,3]=int_tay_PAN[[2]]
```

```
mat_est_taylor[1,4]=est[1,2]
mat_est_taylor[1,5]=int_tay_PRI[[1]]
mat_est_taylor[1,6]=int_tay_PRI[[2]]
```

```
mat_est_taylor[1,7]=est[1,3]
mat_est_taylor[1,8]=int_tay_PRD[[1]]
mat_est_taylor[1,9]=int_tay_PRD[[2]]
```

```
mat_est_taylor[1,10]=est[1,4]
mat_est_taylor[1,11]=int_tay_NA[[1]]
mat_est_taylor[1,12]=int_tay_NA[[2]]
```

```
mat_est_taylor[1,13]=est[1,5]
mat_est_taylor[1,14]=int_tay_PART[[1]]
mat_est_taylor[1,15]=int_tay_PART[[2]]
```

```

list(est=est,error=error,var=var,mat_taylor=mat_est_taylor,deff=deff)

}

# Cálculo de varianza estimada por linealización de series de Taylor al 99% .
Se hizo de forma análoga a al varianza estimada por linealización de series de Taylor al 95%

TAYLOR99=function(remesa,estilo){

  npar=5
  niv_confianza2=.9974
  z2conf=(1-niv_confianza2)/2+niv_confianza2
  options(survey.lonely.psu="average")
  if(estilo==0){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~NACIONAL,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==1){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~CIRCUNSCRIPCION,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==2){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~ID_ESTADO,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==3){

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~DISTELE,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

  if(estilo==4){

```

```

    diseno_rem=svydesign(id=~0,data=remesa,strata=~ESTRATO,
weights=~factor,fpc=~Nh)
  }

deff=matrix(0,1,npar)
est=matrix(0,1,npar)
error=matrix(0,1,npar)
var=matrix(0,1,npar)
mat_est_taylor=matrix(NA,1,npar*3)
pan=svyratio(~PAN,~TOTAL_VOTOS,diseno_rem,deff=TRUE)
pri=svyratio(~PRI_PVEM,~TOTAL_VOTOS,diseno_rem,deff=TRUE)
prd=svyratio(~PRD_PT_MC,~TOTAL_VOTOS,diseno_rem,deff=TRUE)
panal=svyratio(~PANAL,~TOTAL_VOTOS,diseno_rem,deff=TRUE)
part=svyratio(~TOTAL_VOTOS,~LISTA_NOMINAL_CASILLA,diseno_rem,deff=TRUE)

est[1,1]=pan$ratio
est[1,2]=pri$ratio
est[1,3]=prd$ratio
est[1,4]=panal$ratio
est[1,5]=part$ratio

error[1,1]=qnorm(z2conf)*sqrt(pan$var)
error[1,2]=qnorm(z2conf)*sqrt(pri$var)
error[1,3]=qnorm(z2conf)*sqrt(prd$var)
error[1,4]=qnorm(z2conf)*sqrt(panal$var)
error[1,5]=qnorm(z2conf)*sqrt(part$var)

var[1,1]=pan$var
var[1,2]=pri$var
var[1,3]=prd$var
var[1,4]=panal$var
var[1,5]=part$var

deff[1,1]=deff(pan)

```

```
deff[1,2]=deff(pri)
deff[1,3]=deff(prd)
deff[1,4]=deff(panal)
deff[1,5]=deff(part)

int_tay_PAN=confint(pan,level=niv_confianza2)
int_tay_PRD=confint(prd,level=niv_confianza2)
int_tay_PRI=confint(pri,level=niv_confianza2)
int_tay_NA=confint(panal,level=niv_confianza2)
int_tay_PART=confint(part,level=niv_confianza2)

mat_est_taylor[1,1]=est[1,1]
mat_est_taylor[1,2]=int_tay_PAN[[1]]
mat_est_taylor[1,3]=int_tay_PAN[[2]]

mat_est_taylor[1,4]=est[1,2]
mat_est_taylor[1,5]=int_tay_PRI[[1]]
mat_est_taylor[1,6]=int_tay_PRI[[2]]

mat_est_taylor[1,7]=est[1,3]
mat_est_taylor[1,8]=int_tay_PRD[[1]]
mat_est_taylor[1,9]=int_tay_PRD[[2]]

mat_est_taylor[1,10]=est[1,4]
mat_est_taylor[1,11]=int_tay_NA[[1]]
mat_est_taylor[1,12]=int_tay_NA[[2]]

mat_est_taylor[1,13]=est[1,5]
mat_est_taylor[1,14]=int_tay_PART[[1]]
mat_est_taylor[1,15]=int_tay_PART[[2]]

list(est=est,error=error,var=var,mat_taylor=mat_est_taylor,deff=deff)
}
```

Varianza estimada por método de remuestreo de Jackknife al 95% . Esta varianza es la que se encuentra en el Capítulo 3, fórmula 3.16. Esta función pide como parámetros la remesa y el estilo con el que se desea estratificar, se crean los campos con los factores, así como matrices que contienen la información de votos y de los factores, se crean el estimador basado en toda la muestra después se calcula el estimadores pero quitando la casilla i de cada estrato, luego se realiza la resta y se multiplica por el factor restante. De igual manera los cuantiles fueron los utilizados por el Comité del conteo rápido.

```
JACK95=function(remesa,estilo)
{

  num_partidos=5
  num_aumen=num_partidos+1
  tam_muestra=dim(remesa)[1]

  if(estilo==0){
    num_est=1
    est="NACIONAL"
  }
  if(estilo==1){
    num_est=5
    est="CIRCUNSCRIPCION"
  }
  if(estilo==2){
    num_est=32
    est="ID_ESTADO"
  }
  if(estilo==3){
    num_est=300
    est="DISTELE"
  }
  if(estilo==4){
    num_est=483
    est="ESTRATO"
  }
}
```

```

Est_muestra=remesa[paste(est)]
nh=table(Est_muestra)
nh_mat=as.matrix(nh)
H=nrow(nh_mat)
nh_acum=cumsum(nh_mat)

sum_votos=numeric(num_partidos+1)
remesa$ponjk3=(remesa$nh-1)/remesa$nh
remesa$factorjk=remesa$Nh/(remesa$nh-1)

votos=cbind(remesa["PAN"], remesa["PRI_PVEM"], remesa["PRD_PT_MC"],
remesa["PANAL"], remesa["TOTAL_VOTOS"], remesa["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
votos=as.matrix(votos)
factor=as.matrix(remesa["factor"])
factorjk=as.matrix(remesa["factorjk"])
ponjk3=as.matrix(remesa["ponjk3"])

Rc_est_c=matrix(0,1,num_partidos)
Rc_completo=t(factor)%*%votos
Rc_comp_jk=t(factor)%*%votos
Rc_est_c[,1:4]=Rc_completo[,-5:-6]/Rc_completo[,5]
Rc_est_c[1,num_partidos]=Rc_completo[1,5]/Rc_completo[1,6]

Rc_parcial=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
inf=1
for(h in 1:H)
{
  sup=nh_acum[h]
  mas=t(factorjk[inf:sup])%*%votos[inf:sup,]
  menos=t(factor[inf:sup])%*%votos[inf:sup,]
  for(i in inf:sup)
  {
    for(j in 1:num_aumen)

```

```

    {
      Rc_parcial[i,j]=Rc_comp_jk[j]-votos[i,j]*factorjk[i]+mas[j]-menos[j]
    }

  }

  inf=sup+1
}
Rc_jk=matrix(0,tam_muestra,num_partidos)
Rc_jk[,1:4]=Rc_parcial[,-num_partidos:-num_aumen]/Rc_parcial[,num_partidos]
Rc_jk[,5]=Rc_parcial[,num_partidos]/Rc_parcial[,num_aumen]
# Matriz auxiliar
canonica=matrix(1,tam_muestra,1)
dif2=(Rc_jk-canonica%*%Rc_est_c)^2
varjk3=t(ponjk3)%*%dif2

deltajk3=2.56*sqrt(varjk3)

inf=Rc_est_c-deltajk3
sup=Rc_est_c+deltajk3
mat_jk=matrix(0,1,15)
mat_jk[1,1]=Rc_est_c[1]
mat_jk[1,2]=inf[1]
mat_jk[1,3]=sup[1]
mat_jk[1,4]=Rc_est_c[2]
mat_jk[1,5]=inf[2]
mat_jk[1,6]=sup[2]
mat_jk[1,7]=Rc_est_c[3]
mat_jk[1,8]=inf[3]
mat_jk[1,9]=sup[3]
mat_jk[1,10]=Rc_est_c[4]
mat_jk[1,11]=inf[4]
mat_jk[1,12]=sup[4]
mat_jk[1,13]=Rc_est_c[5]

```

```
mat_jk[1,14]=inf[5]
```

```
mat_jk[1,15]=sup[5]
```

```
list(matjk=mat_jk,varjk3=varjk3,errorjk=deltajk3)
```

```
}
```

Varianza estimada por método de remuestreo de Jackknife al 99% . Se hace de forma análoga a al varianza estimada por método de remuestreo de Jackknife al 95% .

```
JACK95=function(remesa,estilo)
```

```
{
```

```
  num_partidos=5
```

```
  num_aumen=num_partidos+1
```

```
  tam_muestra=dim(remesa)[1]
```

```
  if(estilo==0){
```

```
    num_est=1
```

```
    est="NACIONAL"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==1){
```

```
    num_est=5
```

```
    est="CIRCUNSCRIPCION"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==2){
```

```
    num_est=32
```

```
    est="ID_ESTADO"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==3){
```

```
    num_est=300
```

```
    est="DISTELE"
```

```
  }
```

```
  if(estilo==4){
```

```
    num_est=483
```

```
    est="ESTRATO"
```

```

}

Est_muestra=remesa[paste(est)]
nh=table(Est_muestra)
nh_mat=as.matrix(nh)
H=nrow(nh_mat)
nh_acum=cumsum(nh_mat)

sum_votos=numeric(num_partidos+1)
remesa$ponjk3=(remesa$nh-1)/remesa$nh
remesa$factorjk=remesa$Nh/(remesa$nh-1)

votos=cbind(remesa["PAN"],remesa["PRI_PVEM"],remesa["PRD_PT_MC"],
remesa["PANAL"],remesa["TOTAL_VOTOS"],remesa["LISTA_NOMINAL_CASILLA"])
votos=as.matrix(votos)
factor=as.matrix(remesa["factor"])
factorjk=as.matrix(remesa["factorjk"])
ponjk3=as.matrix(remesa["ponjk3"])

Rc_est_c=matrix(0,1,num_partidos)
Rc_completo=t(factor)%*%votos
Rc_comp_jk=t(factor)%*%votos
Rc_est_c[,1:4]=Rc_completo[,-5:-6]/Rc_completo[,5]
Rc_est_c[1,num_partidos]=Rc_completo[1,5]/Rc_completo[1,6]

Rc_parcial=matrix(NA,tam_muestra,num_aumen)
inf=1
for(h in 1:H)
{
  sup=nh_acum[h]
  mas=t(factorjk[inf:sup])%*%votos[inf:sup,]
  menos=t(factor[inf:sup])%*%votos[inf:sup,]
  for(i in inf:sup)
  {

```

```

for(j in 1:num_aumen)
{
  Rc_parcial[i,j]=Rc_comp_jk[j]-votos[i,j]*factorjk[i]+mas[j]-menos[j]
}

}

inf=sup+1
}
Rc_jk=matrix(0,tam_muestra,num_partidos)
Rc_jk[,1:4]=Rc_parcial[,-num_partidos:-num_aumen]/Rc_parcial[,num_partidos]
Rc_jk[,5]=Rc_parcial[,num_partidos]/Rc_parcial[,num_aumen]
# Matriz auxiliar
canonica=matrix(1,tam_muestra,1)
dif2=(Rc_jk-canonica%%Rc_est_c)^2
varjk3=t(ponjk3)%%dif2

deltajk3=3.29*sqrt(varjk3)

inf=Rc_est_c-deltajk3
sup=Rc_est_c+deltajk3
mat_jk=matrix(0,1,15)
mat_jk[1,1]=Rc_est_c[1]
mat_jk[1,2]=inf[1]
mat_jk[1,3]=sup[1]
mat_jk[1,4]=Rc_est_c[2]
mat_jk[1,5]=inf[2]
mat_jk[1,6]=sup[2]
mat_jk[1,7]=Rc_est_c[3]
mat_jk[1,8]=inf[3]
mat_jk[1,9]=sup[3]
mat_jk[1,10]=Rc_est_c[4]
mat_jk[1,11]=inf[4]
mat_jk[1,12]=sup[4]

```

```

mat_jk[1,13]=Rc_est_c[5]
mat_jk[1,14]=inf[5]
mat_jk[1,15]=sup[5]

list(matjk=mat_jk,varjk3=varjk3,errorjk=deltajk3)

}

# Se llaman las funciones antes expuestas para cada una de las remesas.

computos2012=estrat(computos2012,datos_marco,4)
remesa62<-estrat(remesa,datos_marco,4)
computos201262=juntar(remesa62,computos2012,4)
campos <- c("identi",
  "ID_ESTADO",
  "D_DISTRITO",
  "DISTELE",
  "SECCION",
  "ID_CASILLA",
  "TIPO_CASILLA",
  "EXT_CONTIGUA",
  "CASILLA",
  "ESTATUS_ACTA",
  "ORDEN",
  "LISTA_NOMINAL_CASILLA",
  "NUM_VOTOS_NULOS",
  "NUM_VOTOS_CAN_NREG",
  "TOTAL_VOTOS",
  "PAN",
  "PRI",
  "PRD",
  "PANAL",
  "LISTA_NOMINAL",
  "CIRCUNSCRIPCION",
  "ESTRATO","Nh","Freq")
computos201262 <- computos201262[, campos]

```

```
names(computos201262)<-c("identi",
  "ID_ESTADO",
  "D_DISTRITO",
  "DISTELE",
  "SECCION",
  "ID_CASILLA",
  "TIPO_CASILLA",
  "EXT_CONTIGUA",
  "CASILLA",
  "ESTATUS_ACTA",
  "ORDEN",
  "LISTA_NOMINAL_CASILLA",
  "NUM_VOTOS_NULOS",
  "NUM_VOTOS_CAN_NREG",
  "TOTAL_VOTOS",
  "PAN",
  "PRI",
  "PRD",
  "PANAL",
  "LISTA_NOMINAL",
  "CIRCUNSCRIPCION",
  "ESTRATO", "Nh", "nh")
varpob6295=varpoblacional95(computos201262,4)
est6295=varpob6295$est
mat6295=varpob6295$mat_jk
var6295=varpob6295$var
error6295=varpob6295$error

varpob6299=varpoblacional99(computos201262,4)
est6299=varpob6299$est
mat6299=varpob6299$mat_jk
var6299=varpob6299$var
error6299=varpob6299$error
```

```
TAYLOR95reme=TAYLOR95(remesa62,4)
ESTAY95reme=TAYLOR95reme$est
MAT_TAY95reme=TAYLOR95reme$mat_taylor
ERRORTAY95reme=TAYLOR95reme$error
DEFFTAY95reme=TAYLOR95reme$def
VARTAY95reme=TAYLOR95reme$var
```

```
TAYLOR99reme=TAYLOR99(remesa62,4)
ESTAY99reme=TAYLOR99reme$est
MAT_TAY99reme=TAYLOR99reme$mat_taylor
ERRORTAY99reme=TAYLOR99reme$error
DEFFTAY99reme=TAYLOR99reme$def
VARTAY99reme=TAYLOR99reme$var
```

```
JACK95reme=JACK95(remesa62,4)
MAT_JACK95reme=JACK95reme$mat_jk
ERRORJK95reme=JACK95reme$error_jk
VARJK95reme=JACK95reme$var_jk3
JACK99reme=JACK99(remesa62,4)
```

```
MAT_JACK99reme=JACK99reme$mat_jk
ERRORJK99reme=JACK99reme$error_jk
VARJK99reme=JACK99reme$var_jk3
```

Para las estimaciones por circunscripción, se utilizan las mismas funciones de arriba, y además la siguiente función que recibe como parámetros la remesa, el marco muestral, el estilo y la circunscripción de interés y devuelve los estimadores.

```
estracir=function(remesa,datos_marco,estilo,circ){
  remesa=estrat(remesa,datos_marco,estilo)
  CIRC<-remesa[remesa$CIRCUNSCRIPCION==circ,]
  TAYLOR95=TAYLOR95(CIRC,estilo)
  TAYLOR99=TAYLOR99(CIRC,estilo)
  list(TAYLOR95=TAYLOR95,TAYLOR99=TAYLOR99)
}
```

Para las estimaciones por estado, se utilizan las mismas funciones de arriba y la función `estraedo` que recibe como parámetros la remesa, el marco muestral, el estilo y el estado de interés y devuelve los estimadores.

```
estraedo=function(remesa,datos_marco,estilo,edo){  
  remesa=estrat(remesa,datos_marco,estilo)  
  EDO<-remesa[remesa$ID_ESTADO==edo,]  
  TAYLOR95=TAYLOR95(EDO,estilo)  
  TAYLOR99=TAYLOR99(EDO,estilo)  
  list(TAYLOR95=TAYLOR95,TAYLOR99=TAYLOR99)  
}
```

Apéndice D

Relación entre los registros contenidos en las bases de datos.

- i) $CD = CD_{NAC} \cup CD_{EXT}$
- ii) $CD_{NAC} = MM \cap CD$
- iii) $CD_{EXT} = CD - CD_{NAC}$
- iv) $REM_{6260} = REM_{6241} \cup REM_{19}$
- v) $REM_{6241} = REM_{6260} \cap CD$
- vi) $REM_{19} \subset REM_{6260}$
- vii) $REM_{6260} \subset REM_{7597}$
- viii) $REM_{7597} = REM_{7435} \cup REM_{162}$
- ix) $REM_{7435} = REM_{7416} \cup REM_{19}$
- x) $REM_{7416} = REM_{7597} \cap CD$
- xi) $REM_{162} = REM_{159} \cup REM_3$
- xii) $REM_{19} \subset REM_{7597}$
- xiii) $REM_{159} \subset CD$
- xiv) $REM_{159} \notin REM_{7597}$

xv) $REM_3 \notin REM_{7597}$

xvi) $REM_3 \notin CD$

xvii) $REM_{VAC} = REM_{7575} \cup REM_{19}$

xviii) $REM_{VAC} = REM_{7575} \cap CD$

xix) $REM_{7435} = REM_{7575} \cap REM_{VAC}$

xx) $REM_{6260} = REM_{6260} \cap REM_{VAC}$

xxi) $REM_{7575} \subset CD$

xxii) $REM_{19} \subset CD$

Bibliografía

- [1] Aldana Galván, Abigail *Elecciones presidenciales 2006: Riqueza del conteo rápido del IFE*. Tesis de Licenciatura Actuaría. UNAM, Facultad de Ciencias, 2006.
- [2] Berger, Yves G. y Chris J. Skinner. A jackknife variance estimator for unequal probability sampling. *Journal of the Royal Statistical Society*.B, 67, Part 1, pp. 79-89
- [3] Brown, L.D., Cai T.T. y DasGupta A. Interval Estimation for a Binomial Proportion. *Institute of Mathematical Statistics*. Statistical science, Vol. 16, No. 2. Mayo 2001.
- [4] Canty, A.J y A.C. Davison. 1998. Variance estimation for two complex surveys in Switzerland. Documento interno de *Swiss Federal Institute of Technology* bajo el contrato de *Swiss Federal Statiscal Office*.
- [5] Cochran W. G. *Sampling Techniques*. Tercera edición. Wiley, Nueva York.
- [6] Eslava G. Las elecciones del 2006: un análisis del conteo rápido. *Ciencias*, No.84, pp: 30-37.
- [7] Eslava G. y Baltazar F. *Reporte de resultados obtenidos en la Encuesta Nacional o Conteo Rápido del 1 de julio del 2012*. Comunicación personal.
- [8] Fuller W.A. *Sampling statistics*. 2009. Wiley.
- [9] Instituto Federal Electoral. <http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2>
- [10] Instituto Federal Electoral. Candidatos 2012. <http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2/Candidatos/>. Proceso electoral 2011-2012.
- [11] Instituto Federal Electoral. Estadísticas y Resultados electorales. http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2/Estadisticas_y_Resultados_Electorales/. Proceso electoral 2011-2012.

- [12] Instituto Federal Electoral. Precandidatos 2012. <https://app-inter.ife.org.mx/precandidatos2012/consultaPrecandidatos.can?methodToCall=init>. Proceso electoral 2011-2012.
- [13] Instituto Federal Electoral. Sistema Político Electoral Mexicano. http://www.ife.org.mx/portal/site/ifev2/Sistema_Politico_Electoral_Mexicano/. Proceso electoral 2011-2012.
- [14] Instituto Federal Electoral. *Conteo Rápido, PREP y Cómputos Distritales. Comparativo de resultados 2000-2006*. México, Julio 2006.
- [15] Instituto Federal Electoral. *Conteo Rápido para la elección presidencial del 2 de julio de 2000*. México, Julio 2006.
- [16] Instituto Federal Electoral. *Informe de resultados de la Encuesta Nacional basada en las actas de escrutinio y cómputo a fin de conocer las tendencias de los resultados de la elección para Presidentes de los Estados Unidos Mexicanos*. México, 2006.
- [17] Instituto Federal Electoral. *Primer informe que presenta el consejero presidente a los integrantes del Consejo General respecto a las actividades que ha desarrollado el Comité Técnico asesor para el conteo rápido (COTECORA) 2012*. México, 2006.
- [18] Thomas Lumley. Package ‘survey’. <http://cran.r-project.org/web/packages/survey/survey.pdf>. Marzo,20013.
- [19] Palafox Ramírez, Dulce. *Elecciones presidenciales 2006: Precisión en la estimación del conteo rápido*. Tesis de Licenciatura Actuaría. UNAM, Facultad de Ciencias, 2006.
- [20] Pérez de la Cruz, Gonzalo. *Registros y conteos en las elecciones presidenciales 2006*. Tesis de Licenciatura Actuaría. UNAM, Facultad de Ciencias, 2006.
- [21] Kish, L. Methods for Design Effects. *Journal of Official Statistics* Vol. 11. No. 1, 1995, pp. 55-77.
- [22] Särndal C.E., Swensson B. y Wretman J.1992. *Model Assisted Survey Sampling*. Springer-Verlag, Nueva York.
- [23] Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.<http://portal.te.gob.mx/>

- [24] Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. *Emite TEPJF dictamen sobre cómputo final, declaración de validez del proceso electoral y declaratoria de presidente electo*. México, 2012.
- [25] Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. *Cómputo final, calificación jurisdiccional de la elección, declaración de validez y de Presidente Electo de los Estados Unidos Mexicanos*. México, 2012.