

# FACULTAD DE MATEMÁTICAS

## TÉCNICAS DE MUESTREO (L.A.)

### ADA 1. Unidad 5

#### ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS Y TAMAÑOS DE MUESTRA USANDO MUESTREO SISTEMÁTICO

##### Resultado de Aprendizaje:

- Conoce las características de un muestreo sistemático, así como la forma de extraer una muestra, con este método.
- Obtiene estimadores de parámetros, empleando el método de muestreo sistemático.
- Obtiene tamaños de muestra para la estimación de parámetros, empleando el método de muestreo sistemático.

##### Proceso.

**Tipo de trabajo:** Colaborativo.

**Instrucciones:** Resuelve cada uno de los siguientes ejercicios. En los casos donde no se especifique el nivel de confianza, usa 95%.

1. La tabla anexa muestra el número de nacimientos (en miles) y la tasa de natalidad por cada 1000 habitantes en México para una muestra sistemática de años comprendidos entre 1950 y 1990.

Año	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Nacimientos	3632	4097	4258	3760	3731	3144	3612	3761	4158
Tasa	24.1	25.0	23.7	19.4	18.4	14.6	15.9	15.8	16.7

- a) Estima el número total de nacimientos durante este período de 41 años. Encuentra una estimación adecuada de la varianza. **(6 puntos)**
  - b) Estima la tasa media de nacimientos durante este período y encuentra un estimador adecuado de la varianza. ¿Crees que esta media sería un buen predictor de la tasa de nacimientos de 1995? Explica por qué. **(6 puntos)**
2. La sección de control de calidad de una empresa usa el muestreo sistemático para estimar la cantidad media en el llenado en latas de 12 onzas que sale de una línea de producción. Los datos de la tabla adjunta representan una muestra sistemática de 1-de cada-50 latas de la producción de un día. Supongamos que  $N = 2000$ .

Cantidad de llenado (en onzas)					
12.00	11.97	12.01	12.03	12.01	11.80
11.91	11.98	12.03	11.98	12.00	11.83
11.87	12.01	11.98	11.87	11.90	11.88
12.05	11.87	11.91	11.93	11.94	11.89
11.75	11.93	11.95	11.97	11.93	12.05
11.85	11.98	11.87	12.05	12.02	12.04

- a) Estima  $\mu$  y establece un límite de 98% para el error de estimación. **(18 puntos)**
- b) Usa los datos como mediciones obtenidas en una muestra piloto y determina el tamaño de muestra requerido para estimar  $\mu$  con un límite de error de 0.03 unidades. Usa  $\alpha = 0.02$  **(10 puntos)**
3. Un colegio está interesado en mejorar sus relaciones con una comunidad vecina. Se toma una muestra sistemática de 1-de cada-150 de los  $N = 4500$  estudiantes listados en el directorio, para estimar la cantidad total de dinero gastado en ropa durante un trimestre del año escolar. Los resultados de la muestra se enumeran en la tabla anexa.

Estudiante	Cantidad gastada (en dólares)	Estudiante	Cantidad gastada (en dólares)	Estudiante	Cantidad gastada (en dólares)
1	30	11	29	21	9
2	22	12	21	22	15
3	10	13	13	23	6
4	62	14	15	24	93
5	28	15	23	25	21
6	31	16	32	26	20
7	40	17	14	27	13
8	29	18	29	28	12
9	17	19	48	29	29
10	51	20	50	30	38

- a) Usa los datos para estimar  $\tau$  y establece un límite de 99% de confianza para el error de estimación. **(20 puntos)**
- b) Usando los datos como resultados de un estudio similar previo ¿Qué tamaño de muestra es necesario para estimar  $\tau$ , con un límite para el error de estimación aproximadamente igual a \$8,000? ¿Qué esquema de muestreo sistemático recomendarías? ¿Por qué? Usa  $\alpha = 0.01$  **(15 puntos)**
4. Para este ejercicio, usa los datos que se muestran en la tabla anexa. Supongamos que se desea tomar una muestra sistemática de  $n = 18$  trabajadores de la lista de 162 trabajadores con fines de estimar el número medio de días de trabajo perdidos por trabajador debido a enfermedad aguda.  $N = 162$  y una muestra sistemática de uno de cada nueve trabajadores lograría esto. Sin embargo,  $18 = 6 \times 3$ , y por lo tanto, podemos obtener una muestra de 18 trabajadores tomando 6 muestras sistemáticas, cada una con 3 trabajadores.

ID de Empleado	Días perdidos	ID de Empleado	Días perdidos	ID de Empleado	Días perdidos	ID de Empleado	Días perdidos
1	7	42	5	83	3	123	6
2	6	43	3	84	5	124	3
3	10	44	6	85	4	125	9
4	11	45	11	86	0	126	9
5	3	46	6	87	11	127	6
6	8	47	5	88	3	128	5
7	0	48	5	89	4	129	4
8	5	49	0	90	11	130	1
9	8	50	8	91	0	131	1
10	4	51	1	92	6	132	11
11	7	52	10	93	1	133	3
12	13	53	7	94	9	134	5
13	4	54	9	95	6	135	9
14	5	55	8	96	0	136	5
15	2	56	2	97	3	137	1
16	0	57	9	98	6	138	15
17	7	58	9	99	0	139	2
18	17	59	8	100	12	140	10
19	5	60	6	101	11	141	8
20	6	61	5	102	6	142	2
21	1	62	3	103	1	143	6
22	7	63	9	104	3	144	14
23	9	64	6	105	2	145	10
24	3	65	3	106	5	146	8
25	8	66	3	107	3	147	7
26	9	67	4	108	12	148	9
27	4	68	9	109	1	149	1
28	8	69	5	110	7	150	2
29	4	70	8	111	9	151	6
30	17	71	5	112	6	152	4
31	6	73	11	113	6	153	6
32	9	73	5	114	3	154	3
33	9	74	9	115	4	155	1
34	5	75	8	116	2	156	8
35	8	76	7	117	5	157	0
36	5	77	6	118	10	158	3
37	8	78	4	119	10	159	2
38	5	79	3	120	15	160	8
39	8	80	9	121	5	161	0
40	0	81	5	122	5	162	15
41	3	82	5				

Considerando que los puntos aleatorios de inicio seleccionados entre 1 y 54 son 13, 52, 2, 42, 53 y 39 respectivamente, extrae las seis muestras de tamaño 3 y estima el número promedio de días de trabajo perdidos debido a enfermedad con un límite de error de 95% de confianza. **(25 puntos)**

El trabajo debe ser realizado en equipos de 4 integrantes y deberá ser entregado por escrito a más tardar el día 1 de julio de 2024, a las 18:00 hrs.

En el caso de que deseen enviarlo por correo, deberá ser realizado con el procesador de textos word (usen el editor de ecuaciones) al correo [felipe.tuz@virtual.uady.mx](mailto:felipe.tuz@virtual.uady.mx).

Para nombrar el archivo a enviar, utilicen la siguiente nomenclatura:

***U5\_ADA1\_ Nombre\_Apellido.docx***  
(ejemplo: U5\_ADA1 \_Kiti\_Kiero.docx).

El profesor regresará las observaciones a la brevedad posible y deberán conservar el trabajo calificado para posteriormente integrarlo a un portafolio de evidencias según las indicaciones que se les proporcione al término del semestre.

Algunos libros que podrían ser útiles para esta actividad son:

1. Scheaffer, R.L.; Mendenhall, W. y Ott, L. (2007). Elementos de Muestreo. (6ª Ed.). Madrid, España: Thomson.
2. Sharon L.L. (2000). Muestreo: Diseño y Análisis. México: Thomson. (Clásico).

**Adelante con el trabajo.**

**Profesor: Felipe R. Tuz Poot**  
**Email: [felipe.tuz@virtual.uady.mx](mailto:felipe.tuz@virtual.uady.mx)**