



**DIRECCIÓN TÉCNICA DE DEMOGRAFÍA E INDICADORES SOCIALES**

**DIRECCIÓN EJECUTIVA DE DEMOGRAFÍA**

**Equipo de Proyecciones de Población**

**ESTIMACIÓN DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL EN**

**LA ENCUESTA ENDES 2010-2021**

**MEDIANTE EL USO DEL PAQUETE “DHS.RATES” EN R**

**Lima, febrero 2023**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>A) PROCESO INICIAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA MATRIZ INSUMO EN LA WEB INEI.....</b>	<b>3</b>
<b>B) DESARROLLO EN SPSS: PROCESO DE FUSIÓN DE MATRICES .....</b>	<b>4</b>
<b>C) DESARROLLO EN R: ESTIMACIÓN DE INDICADORES DE MORTALIDAD .....</b>	<b>6</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>10</b>

## INTRODUCCIÓN

En nuestro propósito de la Revisión de las proyecciones de población, analizando el componente mortalidad y partiendo de una lectura básica del documento Guide to DHS Statistics DHS-7 (version 2) The Demographic and Health Surveys Program (Croft, Marshall, & Allen, 2020, pp. 311-320), se vio la forma más conveniente de la estimación de indicadores por sexo de la Tasa de mortalidad infantil, la Tasa de mortalidad posinfantil y la Tasa de mortalidad de menores de 5 años utilizando la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES. Obteniéndose estimaciones directas –puntuales y por intervalos- mediante el uso de un paquete **DHS.rates** (Elkasabi, 2021) en el programa estadístico R. Utilizando DHS.rates a través de la función **chmort** se logra estimar 5 indicadores de mortalidad: la Tasa de mortalidad neonatal (NNMR), la Tasa de mortalidad posneonatal (PNNMR), la Tasa de mortalidad infantil (IMR), la Tasa de mortalidad posinfantil (CMR) y la Tasa de mortalidad de menores de 5 años (U5MR) incluidas las búsquedas para nuestro análisis; asimismo, los resultados arrojan los errores muestrales para la evaluación de la precisión de las estimaciones. Este proceso se aplicó a las ENDES 2010 a 2021, como ejemplo se presenta la aplicación para la ENDES 2010.

## A) PROCESO INICIAL PARA LA OBTENCIÓN DE LA MATRIZ INSUMO EN LA WEB INEI

- 1) Descargar las matrices SPSS de los módulos 66 (Datos Básicos de MEF) y 67 (Historia de Nacimiento - Tabla de Conocimiento de Método) ENDES 2010 desde el módulo Microdatos en la web del INEI (INEI, 2023)

<https://inei.inei.gob.pe/microdatos/>

**INEI** INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

**MICRODATOS**  
BASE DE DATOS

Consulta por Encuestas Documentación

PRESENTACIÓN GUÍA DE USUARIO

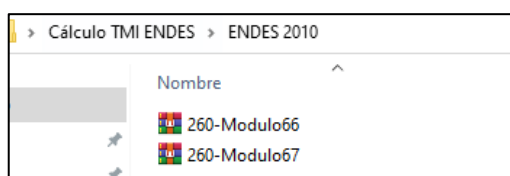
**CONSULTA POR ENCUESTA**

Sírvase seleccionar Encuesta, Año y Período y a continuación se mostrarán todas las Módulos de la Encuesta Seleccionada. Luego proceda a descargar el módulo de su interés.

ENCUESTA: ENCUESTA DEMOGRÁFICA Y DE SALUD FAMILIAR - ENDES

AÑO: 2010 Período: Único

Nro	Año	Período	Código Encuesta	Encuesta	Código Módulo	Módulo	Ficha	Descarga
1	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	64	Características del Hogar		SPSS DBF
2	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	65	Características de la Vivienda		SPSS DBF
3	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	66	Datos Básicos de MEF		SPSS DBF
4	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	67	Historia de Nacimiento - Tabla de Conocimiento de Método		SPSS DBF
5	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	69	Embarazo, Parto, Puerperio y Lactancia		SPSS DBF
6	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	70	Inmunización y Salud		SPSS DBF
7	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	71	Nupcialidad - Fecundidad - Cónyuge y Mujer		SPSS DBF
8	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	72	Conocimiento de Sida y uso del condón		SPSS DBF
9	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	73	Mortalidad Materna - Violencia Familiar		SPSS DBF
10	2010	5	260	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES	74	Peso y talla - Anemia		SPSS DBF



## B) DESARROLLO EN SPSS: PROCESO DE FUSIÓN DE MATRICES

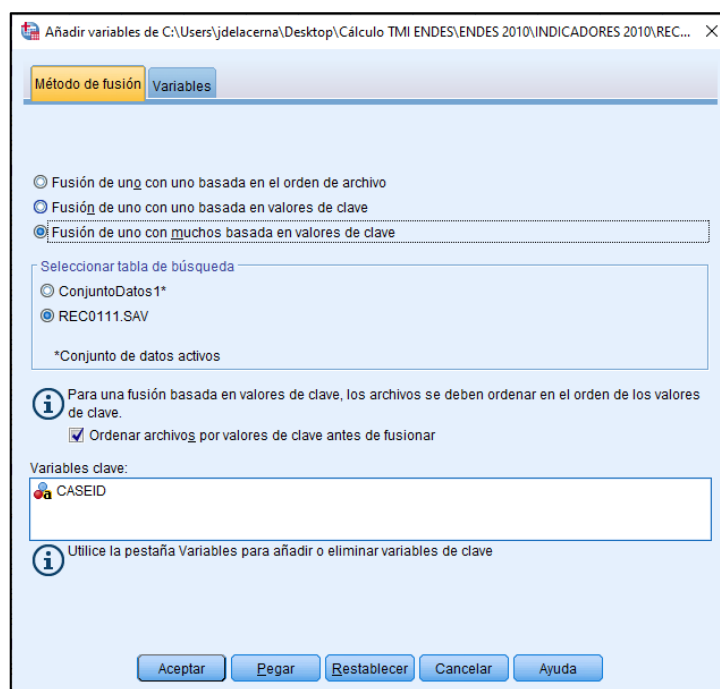
- 2) En una misma carpeta, colocar las matrices REC0111 (proveniente del módulo 66) y REC21 (proveniente del módulo 67)



- 3) Abrir la matriz REC21 y fusionarla con información proveniente de la matriz REC0111 SPSS (Datos -> Fusionar archivos -> Añadir variables)

### Pestaña **Método de fusión**

- Fusión de uno con muchos
- Variable clave: CASEID



### SINTAXIS SPSS

#### CORREGIR LAS RUTAS DE LAS DIRECCIONES SEGÚN CORRESPONDA

\* FUSIÓN DE MATRICES.

```
GET FILE='C:\Users\jdelacerna\Desktop\Cálculo TMI ENDES\ENDES 2010\INDICADORES 2010\REC21.sav'.
```

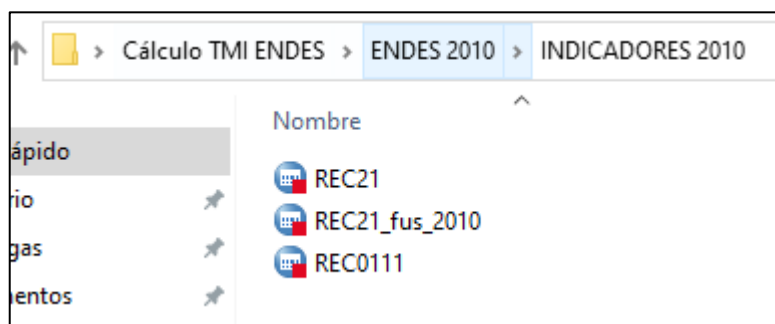
```
DATASET NAME ConjuntoDatos1 WINDOW=FRONT.
```

```
SORT CASES BY CASEID (A).
```

```
GET FILE='C:\Users\jdelacerna\Desktop\Cálculo TMI ENDES\ENDES 2010\INDICADORES  
2010\REC0111.sav'.  
DATASET NAME ConjuntoDatos2.  
DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos1.  
SORT CASES BY CASEID.  
DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos2.  
SORT CASES BY CASEID.  
DATASET ACTIVATE ConjuntoDatos1.  
MATCH FILES /FILE=*  
  /TABLE='ConjuntoDatos2'  
  /BY CASEID.  
EXECUTE.
```

- 4) En la matriz fusionada, se debe renombrar las variables: V022, V021, V005, V008, B3 y B7
- Strata: Stratification variable if other than "**v022**".
- Cluster: Sample cluster variable if other than "**v021**".
- Weight: Survey weight variable if other than "**v005**".
- Date\_of\_interview: Date of Interview (CMC) variable if other than "**v008**".
- Date\_of\_birth: Child date of birth (CMC) variable if other than "**b3**".
- Age\_at\_death: Child age at death (in months) variable if other than "**b7**".

Y guardar el archivo fusionado con el nombre **REC21\_fus\_2010**



#### SINTAXIS SPSS

##### CORREGIR LA RUTA DE LAS DIRECCIONES SEGÚN CORRESPONDA

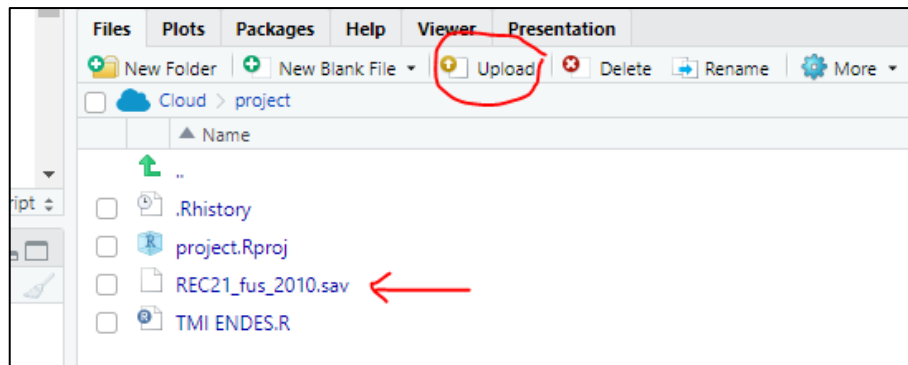
```
RENAME VARIABLES (V022 V021 V005 V008 B3 B7 = v022 v021 v005 v008 b3 b7).
```

```
SAVE      OUTFILE='C:\Users\jdelacerna\Desktop\Cálculo TMI ENDES\ENDES  
2010\INDICADORES 2010\REC21_fus_2010.sav'  
/COMPRESSED.
```

### C) DESARROLLO EN R: ESTIMACIÓN DE INDICADORES DE MORTALIDAD

- 5) Importar la matriz REC21\_fus\_2010 en **R Studio** o **posit Cloud** (antes R Studio Cloud) e instalar el paquete HAVEN para importar archivos con formato SPSS.

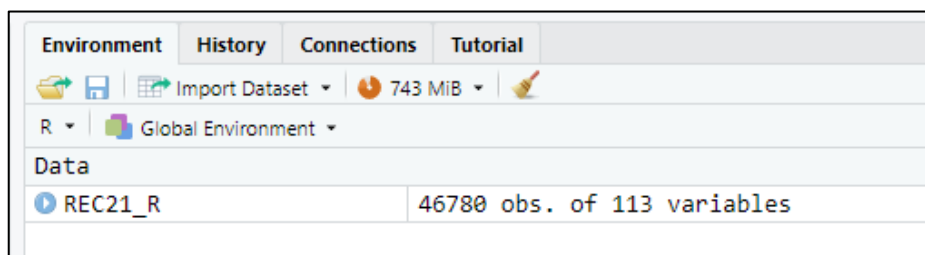
**posit Cloud** (Upload -> Seleccionar archivo)



#### SINTAXIS R

```
install.packages("HAVEN")  
library(haven)  
  
REC21_R <- read_sav("REC21_fus_2010.sav")  
View(REC21_R)
```

En la pestaña **Environment** debe mostrarse la base cargada



- 6) Para la estimación de los indicadores de mortalidad infantil y otros se debe instalar el paquete **DHS.rates**<sup>1</sup> (Elkasabi, 2021, pp. 5-8)

#### SINTAXIS R

```
install.packages("DHS.rates")  
library(DHS.rates)
```

<sup>1</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/DHS.rates/DHS.rates.pdf>

- 7) Luego, ejecutar el comando **chmort** (el periodo por defecto es 60 meses -5 años- antes de la encuesta) donde se utiliza para las estimaciones la **técnica de remuestreo Jackknife**.

#### SINTAXIS R

```
chmort(REC21_R, JK = "Yes")
```

The current function calculated Childhood Mortality Rates based on a reference period of 60 months  
 The reference period ended at the time of the interview, in 2010.58 OR Mar - Dec 2010  
 The average reference period is 2008.08

	R	SE	N	WN	DEFT	RSE	LCI	UCI	iterations
NNMR	9.00	1.05	9420	8610	1.42	0.12	6.94	11.06	1132
PNNMR	8.11	0.91	9483	8686	1.27	0.11	6.33	9.89	1132
IMR	17.11	1.34	9577	8757	1.34	0.08	14.48	19.74	1132
CMR	5.80	0.80	9476	8719	1.47	0.14	4.23	7.37	1132
U5MR	22.81	1.56	9530	8746	1.33	0.07	19.75	25.87	1132

Periodo por defecto, 5 años antes de la encuesta

Fecha de referencia detectado para la estimación calculada

Periodo de la encuesta detectado automáticamente por la función en base al CMC (Eaton, s.f.)

Donde:

- Tasa de mortalidad neonatal (NNMR)
- Tasa de mortalidad posneonatal (PNNMR)
- **Tasa de mortalidad infantil (IMR)**
- Tasa de mortalidad posinfantil (CMR)
- **Tasa de mortalidad de menores de 5 años (U5MR)**

Además:

- Error estándar (SE)
- Exposición a la mortalidad (N)
- Exposición ponderada (WN)
- Efecto de diseño (DEFT)
- **Error estándar relativo (RSE)**
- Intervalo de confianza (IC)

- 8) Para las estimaciones según Sexo (variable B4 donde 1: hombres y 2: mujeres) se debe filtrar previamente B4 ejecutando el comando **subset** del paquete **dplyr**

#### SINTAXIS R

```
install.packages("dplyr")
library(dplyr)
```

```
REC21_R_HOMB <- subset(REC21_R, B4==1)
REC21_R_MUJ <- subset(REC21_R, B4==2)
# variable B4: 1 HOMBRES / 2 MUJERES
```

```
chmort(REC21_R_HOMB, JK = "Yes")
```

The current function calculated Childhood Mortality Rates based on a reference period of 60 months  
 The reference period ended at the time of the interview, in 2010.58 OR Mar - Dec 2010  
 The average reference period is 2008.08

	R	SE	N	WN	DEFT	RSE	LCI	UCI	iterations
NNMR	10.03	1.22	4712	4325	1.22	0.12	7.64	12.42	1130
PNNMR	9.38	1.54	4737	4357	1.35	0.16	6.36	12.40	1130
IMR	19.41	1.91	4792	4397	1.30	0.10	15.67	23.15	1130
CMR	7.28	1.50	4714	4321	1.66	0.21	4.34	10.22	1130
U5MR	26.55	2.43	4754	4346	1.29	0.09	21.79	31.31	1130

```
chmort(REC21_R_MUJ, JK = "Yes")
```

ESTIMACIÓN DE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL EN LA ENCUESTA ENDES 2010-2021  
MEDIANTE EL USO DEL PAQUETE “DHS.RATES” EN R

```
The current function calculated Childhood Mortality Rates based on a reference period of 60 months
The reference period ended at the time of the interview, in 2010.58 OR Mar - Dec 2010
The average reference period is 2008.08
```

	R	SE	N	WN	DEFT	RSE	LCI	UCI	iterations
NNMR	7.95	1.71	4709	4285	1.57	0.22	4.60	11.30	1131
PNNMR	6.84	0.98	4746	4329	1.08	0.14	4.92	8.76	1131
IMR	14.79	1.93	4785	4360	1.38	0.13	11.01	18.57	1131
CMR	4.35	0.61	4762	4398	1.06	0.14	3.15	5.55	1131
U5MR	19.07	2.03	4776	4399	1.25	0.11	15.09	23.05	1131

- 9) Se pueden obtener también estimaciones para periodo de 10 años antes de la encuesta o 12 meses, bastará con agregar el argumento **Period**

#### SINTAXIS R

```
# para periodo de 10 años antes de la encuesta
chmort(REC21_R, JK = "Yes", Period = 120)
```

```
The current function calculated Childhood Mortality Rates based on a reference period of 120 months
The reference period ended at the time of the interview, in 2010.58 OR Mar - Dec 2010
The average reference period is 2005.58
```

	R	SE	N	WN	DEFT	RSE	LCI	UCI	iterations
NNMR	11.00	0.72	19060	17492	1.37	0.07	9.59	12.41	1132
PNNMR	9.44	0.71	18880	17387	1.30	0.08	8.05	10.83	1132
IMR	20.43	0.98	19128	17592	1.32	0.05	18.51	22.35	1132
CMR	6.82	0.57	18658	17263	1.27	0.08	5.70	7.94	1132
U5MR	27.12	1.16	19112	17615	1.32	0.04	24.85	29.39	1132

```
# para periodo de 1 año antes de la encuesta
chmort(REC21_R, JK = "Yes", Period = 12)
```

```
The current function calculated Childhood Mortality Rates based on a reference period of 12 months
The reference period ended at the time of the interview, in 2010.58 OR Mar - Dec 2010
The average reference period is 2010.08
```

	R	SE	N	WN	DEFT	RSE	LCI	UCI	iterations
NNMR	9.04	2.63	1804	1648	1.28	0.29	3.89	14.19	1132
PNNMR	8.69	1.72	1837	1682	0.93	0.20	5.32	12.06	1132
IMR	17.72	3.09	1866	1714	1.19	0.17	11.66	23.78	1132
CMR	5.34	0.54	4772	4374	1.43	0.10	4.28	6.40	1132
U5MR	22.97	3.14	5780	5291	1.35	0.14	16.82	29.12	1132

- 10) Las estimaciones obtenidas coinciden con los resultados oficiales publicadas por el proyecto ENDES<sup>2</sup>. Presentándose la única diferencia a nivel de la tasa de mortalidad posinfantil (CMR) en razón de que los resultados oficiales publicados por ENDES (INEI, 2011) lo obtienen por diferencia directa entre la mortalidad en la niñez y la mortalidad infantil. Sin embargo, al utilizar la fórmula<sup>3</sup> (Peña, Cabezas, & Garcés, 2022, p. 30):

$$4q_1 = 1 - [(1 - 5q_0) / (1 - 1q_0)]$$

Se obtienen los resultados que arroja la función **chmort** en el programa R.

<sup>2</sup> <https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2010/endes00/index.html>

<sup>3</sup> [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos\\_trabajo/Conciliacion\\_Demogr%C3%A1fica.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos_trabajo/Conciliacion_Demogr%C3%A1fica.pdf)



<b>Cuadro 7.3 Mortalidad infantil y en la niñez por características demográficas seleccionadas</b>					
Mortalidad neonatal, post-neonatal, infantil, post-infantil y en la niñez para los cinco años anteriores a la encuesta, según características demográficas seleccionadas, Perú 2010.					
Características seleccionadas	Mortalidad neonatal (MN)	Post-neonatal 1/ (MPN)	Mortalidad infantil (1q0)	Post-infantil (4q1)	En la niñez (5q0)
<b>Sexo del niño</b>					
Hombre	10,03	9,38	19,41	7,14	26,55
Mujer	7,95	6,84	14,79	4,28	19,07
<b>Total</b>	<b>9,00</b>	<b>8,11</b>	<b>17,11</b>	<b>5,70</b>	<b>22,81</b>
Nota: Las tasas en paréntesis están basadas en 250 a 499 personas expuestas.					
1/ Calculada como la diferencia entre la tasa de mortalidad infantil y la de mortalidad neonatal.					

Fuente: Resultados ENDES 2010

## REFERENCIAS

- Croft, T., Marshall, A., & Allen, C. (2020). Guide to DHS Statistics DHS-7 (version 2) *The Demographic and Health Surveys Program* (pp. 311-320). Retrieved from [https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/DHSG1/Guide\\_to\\_DHS\\_Statistics\\_DHS-7\\_v2.pdf](https://www.dhsprogram.com/pubs/pdf/DHSG1/Guide_to_DHS_Statistics_DHS-7_v2.pdf)
- Eaton, J. (s.f.). Convert Date to Century Month Code (CMC), from [https://mrc-ide.github.io/naomi/reference/cmc\\_date.html#examples](https://mrc-ide.github.io/naomi/reference/cmc_date.html#examples)
- Elkasabi, M. (2021). Calculates Demographic Indicators Package ‘DHS.rates’. 5-8. Retrieved from <https://mran.microsoft.com/snapshot/2018-06-07/web/packages/DHS.rates/DHS.rates.pdf>
- INEI. (2011). Perú Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2010, from <https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2010/endes00/index.html>
- INEI. (2023). MICRODATOS - BASE DE DATOS, from <https://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>
- Peña, A., Cabezas, G., & Garcés, C. (2022). Estimación y conciliación demográfica del Ecuador, Revisión 2022 (INEC). 30. Retrieved from [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos\\_trabajo/Conciliacion\\_Demogr%C3%A1fica.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Libros/cuadernos_trabajo/Conciliacion_Demogr%C3%A1fica.pdf)