

FICHA METODOLÓGICA DE INDICADOR

A. ASPECTOS PARA IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL INDICADOR

A.1 Nombre del indicador:

Porcentaje de hogares con niñas/os menores de 5 años sin presencia de cloro residual en el agua para beber tomada desde la fuente o punto de suministro.

A.2 Definición:

Número de hogares con niñas/os menores de 5 años, cuyas pruebas de agua de la fuente o punto de suministro no tienen presencia de cloro residual, expresado como porcentaje del total de hogares con niñas/os menores de 5 años, en los cuales se realizó una prueba de cloro residual en la fuente o punto de suministro, en un periodo (t) determinado.

B. ASPECTOS METODOLÓGICOS

B.1 Fórmula de cálculo:

$$PHSCF_{<5}^t = \frac{HSCF_{<5}^t}{TH_{<5}^t} * 100$$

Donde:

$PHSCF_{<5}^t =$

Porcentaje de hogares con niñas/os menores de 5 años sin presencia de cloro residual en el agua para beber tomada desde la fuente o punto de suministro, en un periodo (t) determinado.

$HSCF_{<5}^t =$

Hogares con niñas/os menores de 5 años sin presencia de cloro residual en el agua tomada desde la fuente o punto de suministro, en un periodo (t) determinado.

$TH_{<5}^t =$

Total de hogares con niñas/os menores de 5 años, en los cuales se realizó una prueba de cloro residual, en un periodo (t) determinado.

B.2 Definiciones relacionadas con el indicador:

1. **Agua potable.** - agua cuyas características físicas, químicas microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para consumo humano (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 1108), 2014).
2. **Agua cruda.** - agua que se encuentra en la naturaleza y que no ha recibido ningún tratamiento para modificar sus características: físicas, químicas o microbiológicas (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 1108), 2014).
3. **Agua para consumo humano.** - agua utilizada para beber, preparar y cocinar alimentos u otros usos domésticos, independiente del origen y suministro, con características físicas, químicas y microbiológicas que garanticen su inocuidad y aceptabilidad para el consumo humano (Ministerio de Salud Pública (MSP), 2019).

4. **Fuente o punto de suministro.** – se refiere al punto donde las personas recolectan agua para beber. Existen fuentes de agua mejoradas que incluyen suministros por tuberías y suministros no canalizados, tales como: perforaciones, pozos y manantiales protegidos, agua de lluvia, agua envasada o agua distribuida por camiones. (Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), 2017).
5. **Muestreo.** - proceso de tomar una porción, lo más representativa, de un volumen de agua para el análisis de varias características definidas (Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 2176), 1998, pág. 1). En el caso de la ENDI, se toma una muestra de agua de 100ml para realizar pruebas de E-coli y Cloro, en función a lo recomendado por la OMS en la “Guías para la calidad del agua potable” (Organización Mundial de Salud (OMS), 1998).
6. **Cloro.** - el cloro, en general, es el desinfectante más económico y más común. Desde el punto de vista de la salud, es un producto bactericida y virucida eficaz en la mayoría de las situaciones. El cloro residual presente en el agua desinfectada también ayuda a proteger el sistema de distribución contra la recontaminación microbiana, impide el crecimiento bacteriano (Ministerio de Salud Pública, pág. 42).
7. **Importancia del cloro residual.** - el agua químicamente desinfectada con cloro puede mantener cloro residual suficientemente alto para controlar una contaminación ligera que se produzca durante corto tiempo. Sin embargo, este residuo puede consumirse o perder efectividad (Ministerio de Salud Pública, pág. 44). El cloro residual óptimo en un suministro pequeño y comunal de agua está en el rango de 0,3 a 0,5 mg/L (Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS), 2009, pág. 4).

B.3 Metodología de cálculo:

Primero se realiza un filtro por el tipo de suministro el cual se construye a partir del formulario 1, Sección 3 “Datos de la vivienda y hogar” utilizando la pregunta 10 (procedencia del agua que recibe la vivienda) y sección 7 “Prueba de E.Coli y Cloro” pregunta 1 (fuente principal de agua para beber).

10. Principalmente, ¿El agua que recibe la vivienda proviene o es suministrada por:	
- Empresa pública/Municipio?.....	1
- Juntas de Agua/Organizaciones comunitarias/GAD parroquial?.....	2
- Pozo?.....	3
- Carro o tanquero repartidor?.....	4
- Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal, grieta o agua lluvia)?.....	5

1. ¿El agua que usan para BEBER en este hogar PRINCIPALMENTE proviene de:	
- Red pública?.....	1
- Pila o llave pública?.....	2
- Otra fuente por tubería?.....	3
- Carro repartidor/ triciclo tanquero?.....	4
- Agua embotellada /bidones?.....	5
- Agua en funda?.....	6
- Pozo entubado/pozo protegido?.....	7
- Pozo no protegido?.....	8
- Manantial/vertiente protegida?.....	9
- Manantial/vertiente NO protegida?.....	10
- Recogen agua de la lluvia?.....	11
- Río o acequia?.....	12
- Otra, cuál?.....	13

(Especifique)

Pase a P. 4

El indicador se calcula a partir de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI), Formulario Nro. 1 del Hogar, Sección 7 “Prueba de E-coli y cloro”, se consideran las siguientes preguntas:

13. Registre el resultado de la prueba de Cloro <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="margin: 0 5px;">,</div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px; margin-right: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> </div>	13a. La muestra se pintó de color rosa? <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">SI....1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">NO...2</div> </div>
--	---

Para establecer el numerador se considera el siguiente proceso:

El numerador considera aquellas pruebas de cloro residual en el punto de suministro que, a través de las preguntas 13a “¿La muestra se pintó de color rosa?” y 13 “Registre el resultado de la prueba cloro”: i) se pintaron de rosa y registraron un resultado inferior a 0.3 mg/L; ii) muestras que no se coloraron de rosa.

- Para el efecto es importante conocer que el encuestador, utiliza los siguientes instrumentos¹:
 - Clorímetro digital o medidor de cloro digital
 - Bolsa Whirl Pak
 - Frasco del medidor
 - Pastilla reactiva de cloro libre DPD N°1

Para determinar el denominador se considera:

El total de hogares con niñas/os menores de 5 años, en los cuales se realizó una prueba de cloro residual en la fuente o punto de suministro.

Para el resultado final:

Se divide el total de hogares con niñas/os menores de 5 años, en los cuales se realizó una prueba de cloro residual en la fuente o punto de suministro que se pintó de rosa y registró un resultado inferior a 0.3 mg/L, o muestras que no se coloraron de rosa; para el total de hogares con niñas/os menores de 5 años, en los cuales se realizó una prueba cloro residual en la fuente o punto de suministro, finalmente el resultado se expresa en porcentaje.

B.4 Limitaciones técnicas:

No aplica.

B.5 Interpretación del indicador:

Para el periodo (t), el xx,xx% de hogares con niñas/os menores de 5 años no tienen presencia de cloro residual en el agua para beber tomada desde la fuente o punto de suministro.

B.6 Unidad de medida:	B.7 Periodicidad del indicador:	B.8 Disponibilidad de los datos:	B.9 Información Geo referenciada:
Porcentaje	Anual ²	jul2022-jul2023, jul2023-jul2024, ago2025-sep2026.	Sí ☐ No ☒ (Ver anexo 1)

B.10 Niveles de desagregación ³:

Geográfico	Socio demográfico/ económico	Otros ámbitos
------------	---------------------------------	---------------

¹ Para mayor información, el procedimiento que se realiza para el análisis de la calidad de agua se encuentra detallado en el “Manual del Encuestador – Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI 2022 - 2023)”, Sección 7. Prueba de E-Coli y Cloro (Representante del hogar o cónyuge).

² A partir del año 2023.

³ La variable de diseño de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI) es la “desnutrición crónica en niñas/os menores de 5 años”; por tanto, esta variable podrá ser desagregada por área, región natural, provincia y sexo. Para declarar estos u otros niveles de desagregación en las distintas métricas calculadas a partir de la encuesta, se sugiere analizar estadísticos como el “coeficiente de variación”, “tamaño de la muestra” e “intervalos de confianza”.

1. Nacional	1. No aplica	1.No aplica
2. Área (Urbana y Rural)	2. No aplica	2. No aplica
3.Región	3. No aplica	3. No aplica
4.Provincia	4. No aplica	4. No aplica
B.11 Fuente/s de información:		
Institución generadora	Tipo	Nombre
1. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)	1. Encuesta	1. Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI).
C. RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL		
C.1 Agendas y/o compromisos nacionales e internacionales a los que alimenta		
Instrumento	Descripción	
1. Agenda de Desarrollo 2030-Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	<p>Eje social</p> <p>Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos</p> <p>Meta 6.1: Hasta el 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable segura y asequible para todos</p> <p>Indicador 6.1.1: Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos</p>	
2. Decreto Ejecutivo Nro.1211 “Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición”, de 15 de diciembre de 2020.	<p>Artículo 1: Aprobar la implementación de la “Estrategia Nacional Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil⁴” cuyo objetivo es prevenir la desnutrición crónica infantil y reducir su prevalencia en niños y niñas menores de 24 meses de edad, conforme los objetivos planteados en la agenda 2030, a través de la implementación del denominado “Paquete Priorizado” de bienes y servicios destinado a atender a la población objetivo que será monitoreada nominalmente, y cuya asignación presupuestaria se garantiza con la aplicación de la metodología de “Presupuesto por Resultados”, estableciéndose adicionalmente, el calendario estadístico, la obligatoriedad de medición de la tasa de desnutrición crónica infantil mediante una operación estadística por muestreo y de forma anual misma que será ejecutada por la entidad responsable de Estadística y Censos a nivel nacional.</p>	

⁴ Presidencia de la República del Ecuador. 2022. Decreto Ejecutivo Nro. 404 del 21 de abril de 2022, Artículo 2. Registro Oficial Nro. 57 de 06 de mayo de 2022.

3. Plan Nacional de Primera Infancia (2026-2030)	<p>Eje 2. Nutrición adecuada</p> <p>Objetivo: Asegurar condiciones para una nutrición adecuada en gestantes, mujeres en período de lactancia, niñas y niños en primera infancia, mediante intervenciones integrales, oportunas, equitativas y continuas de salud, nutrición, alimentación, agua segura, saneamiento, protección social, cuidado, seguimiento familiar y comunitario, promoviendo prácticas alimentarias saludables, lactancia materna exclusiva, alimentación complementaria adecuada, seguridad alimentaria y entornos saludables.</p>		
C.2 Comparabilidad internacional:	☐ Marco internacional ☐ Proxy ☒ Complementario ☐ No aplica		
C.3 Organismo internacional custodio:	No aplica.		
D. OTRAS CONSIDERACIONES			
D.1 Clasificador Temático estadístico:	3.1 Ambiente		
D.2 Institución responsable del cálculo del indicador:	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)	Área Técnica	Dirección de Estadísticas Sociodemográficas (DIES)
D.3 Fecha de transferencia de la información:	30 de noviembre		
D.4 URL/ Link de publicación de serie de datos:	https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/		
D.5 Referencias bibliográficas:	<p>Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 1108). (2014). Obtenido de http://www.pudeleco.com/files/a16057d.pdf</p> <p>Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 2176). (08 de 1998). <i>AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. TÉCNICAS DE MUESTREO.</i> Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2176.pdf</p> <p>Ministerio de Salud Pública (MSP). (2019). <i>Guía de Agua Segura.</i> Obtenido de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Guia-Agua-Segura.pdf</p> <p>Ministerio de Salud Pública. (s.f.). <i>Guía de agua segura.</i> Obtenido de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Guia-Agua-Segura.pdf</p> <p>Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2017). <i>Progreso en Materia de agua potable, saneamiento e higiene.</i> Obtenido de https://washdata.org/report/jmp-2017-tr-smdw-es</p>		

	<p>Organización Mundial de Salud (OMS). (1998). <i>Guías para la calidad del agua potable</i>. Obtenido de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41985/9243545035-spa.pdf</p> <p>Organización Panamericana de la Salud (OPS) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2009). <i>Medición del cloro residual en el agua</i>. Obtenido de http://www.disaster-info.net/Agua/pdf/11-CloroResidual.pdf</p>
D.6 Cronología del indicador:	<p>En febrero 2023 La Comisión Especial de Estadística de Salud llevó a cabo una nueva actualización enfocada en el fortalecimiento de las definiciones metodológicas, la migración a software libre y la adaptación a versiones más recientes de los programas informáticos. Estos ajustes fueron indispensables para el lanzamiento de la Ronda 2 de la ENDI en septiembre de 2024. Las fichas de Ronda 2 están actualmente publicadas con los resultados en la página de INEC, ENDI Ronda 2.</p> <p>Para el año 2026, se realizó una nueva actualización y homologación de la métrica, como parte de los preparativos técnicos requeridos para el lanzamiento de la Ronda 3 de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil, proyectada para octubre del mismo año.</p>
D.7 Fecha de aprobación de la ficha:	03 de febrero de 2023
D.8 Fecha de la última actualización:	Septiembre de 2026
D.9 Ficha elaborada por:	<p>Comisión Especial de Estadística de Salud</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Presidencia de la República (PR) - Vicepresidencia de la República (VPR) - Ministerio de Trabajo y Desarrollo Humano (MTDH) - Ministerio de Salud Pública (MSP)
D10. Sintaxis del Indicador:	
<p># Título de la Sintaxis:</p> <p># Porcentaje de hogares con niñas/os menores de 5 años sin presencia de cloro residual en el agua para beber tomada desde la fuente o punto de suministro</p> <p># Operación Estadística:</p> <p># Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil</p> <p># Autor de la Sintaxis:</p> <p># Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)</p> <p># Dirección Técnica:</p>	

```

# Dirección de Estadísticas Sociodemográficas (DIES)
# Gestión Interna:
# Gestión de Estadísticas Permanentes a Hogares (GEPH)

# Fecha de elaboración: 15/02/2023
# Fecha de actualización: 15/05/2026

# Versión: 1.0
# Software: R 4.6.1

#=====#
####          Instalación y carga de paquetes          #####
#=====#

# Se usa la función p_load() desde el paquete pacman, el cual instala
# el paquete si está ausente, y carga para el uso si ya está instalado

# Se asegura que el paquete "pacman" este instalado
if(!require("pacman")) install.packages("pacman")

# Paquetes disponibles desde CRAN

pacman::p_load(

  # Gestión de proyectos y archivos
  here, # construye rutas a los archivos de su proyecto
  rio, # importación / exportación de varios tipos de datos
  expss, # tablas, etiquetas y funciones de hojas de cálculo y estadísticas de 'SPSS'

  # Instalación y manejo de paquetes
  pacman, # instalar y cargar paquetes

  # Manejo general de los datos
  tidyverse, # incluye paquetes para ordenar y presentar los datos
  lubridate, # trabaja con fechas
  pillar, # herramientas para manejar columnas de datos
  janitor, # Limpieza de datos y tablas
  sjlabelled, # para tratar etiquetas
  epikit, # agregar categorías

  # Estadísticas
  summarytools, # herramientas para resumir datos de forma rápida y ordenada

  # Manejo de muestras complejas
  srvyr # estadística de resumen para datos de encuestas

)

# Limpieza del espacio de trabajo
rm(list = ls(all = TRUE))

#=====#

```

```
##### Funciones #####
#=====#

# Función para calcular estadísticos para variables dicotómicas
srvyr_prop <- function(design, x) {

  design %>%
    summarise(
      props = survey_mean({{ x }},
        proportion = TRUE,
        vartype = c("se", "ci", "cv"),
        na.rm = T) * 100,
      deff = survey_mean({{ x }},
        deff = "replace",
        na.rm = T),
      Num = sum({{ x }}, na.rm = TRUE),
      Deno = sum(!is.na({{ x }})) %>%
    mutate(desag = "Nacional") %>%
    select(
      Desag = desag,
      Props = props,
      EE = props_se,
      LI = props_low,
      LS = props_upp,
      CV = props_cv,
      Deff = deff_deff,
      Num = Num,
      Deno = Deno
    )
  }

# Función para calcular estadísticos para variables dicotómicas
# por desagregación
srvyr_prop_by <- function(design, x, by) {

  design %>%
    group_by({{ by }}) %>%
    summarise(
      props = survey_mean({{ x }},
        proportion = TRUE,
        vartype = c("se", "ci", "cv"),
        na.rm = T) * 100,
      deff = survey_mean({{ x }},
        deff = "replace",
        na.rm = T),
      Num = sum({{ x }}, na.rm = TRUE),
      Deno = sum(!is.na({{ x }})) %>%
    mutate(desag = {{ by }}) %>%
    select(
      Desag = desag,
      Props = props,
```

```

    EE = props_se,
    LI = props_low,
    LS = props_upp,
    CV = props_cv,
    Deff = deff_deff,
    Num = Num,
    Deno = Deno
  )
}

#=====#
####          Carga de base de datos          #####
#=====#

# Indicaciones:

# 1. Se proporciona la ruta de archivo absoluta o completa en la función import
# entre comilla.
# 2. Use barras diagonales ( / ). Este no es el valor predeterminado para las
# rutas de archivos de Windows

# Ejemplo:
# df_f1_personas <- import("C:/ENDI/Data/f1_personas.rds")

# Sugerencias:

# Es probable que R no reconozca las rutas de archivos que comienzan con barras
# inclinadas dobles (p. ej., "//...") y produzcan un error. Considere mover
# su trabajo a una unidad "con nombre" o "con letras" (p. ej., "C:" o "D:").

# Base hogar
df_f1_hogar <- import("")
df_f1_hogar <- as_tibble(df_f1_hogar)
df_f1_hogar

# Diccionario de variables
# Cargar el archivo: Diccionario_ENDI.xlsx con la hoja ya especificada
dicc_f1_hog <- import("",
                      which = "f1_hogar")

dicc_f1_hog <- as_tibble(dicc_f1_hog)
dicc_f1_hog

#=====#
####          Cálculo de indicadores sobre calidad del agua          #####
#=====#

# Sin presencia de cloro en la fuente -----#

# Selección pregunta 1 entre la 1 y 6
df_f1_hogar %>%

```

```

mutate(f1_s7_12= as.factor(f1_s7_12)) %>%
freq(f1_s7_12, cumul = F, report.nas = F)

# Resultado de la prueba
df_f1_hogar %>%
  descr(f1_s7_13,
    stats = c("common"))

# Coloración de la muestra
df_f1_hogar %>%
  mutate(f1_s7_13_a = as.factor(f1_s7_13_a)) %>%
  freq(f1_s7_13_a, cumul = F, report.nas = F)

# Validacion
# Se eliminan valores 999 en el resultado de la prueba. Estos valores se registran
# por motivos de problemas logísticos para realizar las pruebas

df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(f1_s7_13_a = case_when(
    f1_s7_13 == 999 ~ NA,
    TRUE ~ f1_s7_13_a
  ))

df_f1_hogar %>%
  mutate(f1_s7_13_a= as.factor(f1_s7_13_a)) %>%
  freq(f1_s7_13_a, cumul = F)

df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(f1_s7_13 = case_when(
    f1_s7_13 == 999 ~ NA_real_,
    TRUE ~ f1_s7_13
  ))

df_f1_hogar %>%
  descr(f1_s7_13,
    stats = c("common"))

# Indicador
df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(cloro_f = case_when(
    f1_s7_12 == 1 &
      ((f1_s7_13_a == 1 & (f1_s7_13 < 0.3 & !is.na(f1_s7_13))) |
        f1_s7_13_a == 2) ~ 1,
    f1_s7_12 == 1 &
      f1_s7_13_a == 1 & (f1_s7_13 >= 0.3 & !is.na(f1_s7_13)) ~ 0,
    TRUE ~ NA_real_
  ))

df_f1_hogar %>%
  freq(cloro_f, cumul = F, report.nas = F)

#=====#

```

```

#####          Desagregación          #####
#=====#

# Para establecer las etiquetas como valores
# Área
df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(area = as_label(area))

df_f1_hogar %>%
  freq(area, cumul = F, report.nas = F)

# Región
df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(region = as_label(region))

df_f1_hogar %>%
  freq(region, cumul = F, report.nas = F)

# Provincias
df_f1_hogar <- df_f1_hogar %>%
  mutate(prov = as_label(prov))

df_f1_hogar %>%
  freq(prov, cumul = F, report.nas = F)

#=====#
#####          Declaración de encuesta          #####
#=====#

survey_design <- df_f1_hogar %>% as_survey_design(ids = "id_upm",
                                                  strata = "estrato",
                                                  weights = "fexp")
options(survey.lonely.psu = "adjust")

#=====#
#####          Resultados ponderados          #####
#=====#

# Cloro
# Fuente
survey_design %>%
  svyr_prop(cloro_f)

survey_design %>%
  svyr_prop_by(cloro_f, area)

survey_design %>%
  svyr_prop_by(cloro_f, region)

survey_design %>%
  svyr_prop_by(cloro_f, prov)

```

ANEXOS	
Anexo 1. Detalle de la georreferenciación del indicador:	No aplica
Anexo 2:	No aplica