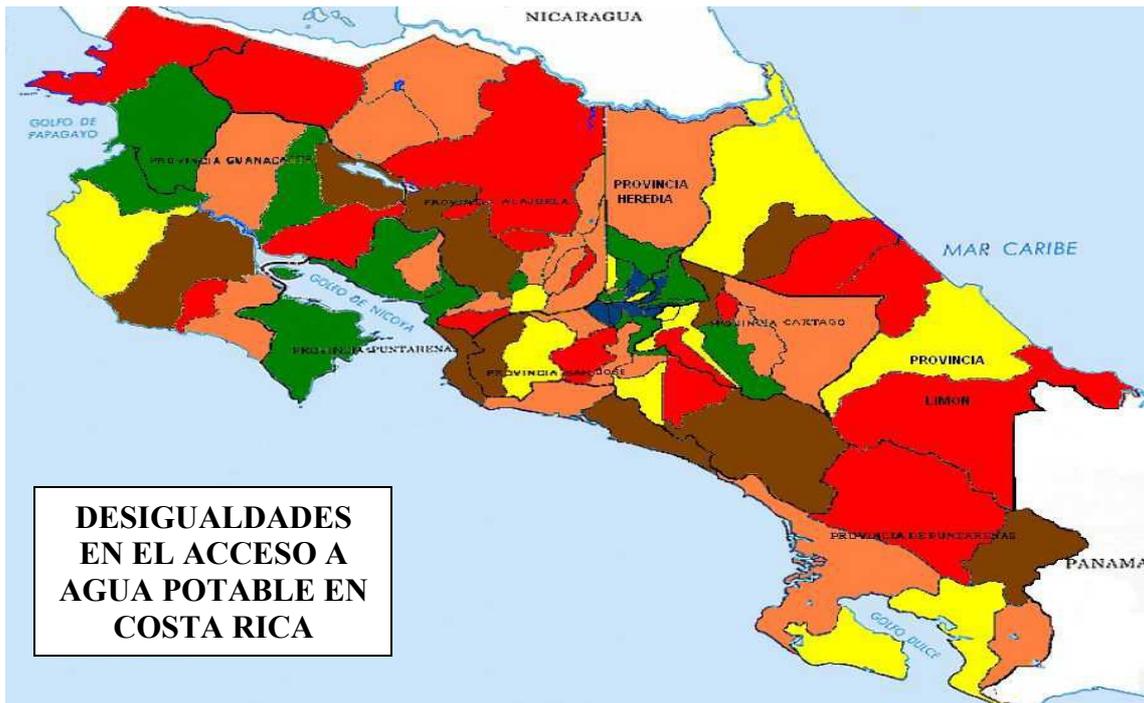


INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

LABORATORIO NACIONAL DE AGUAS



DESIGUALDADES POR CANTONES EN EL ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COSTA RICA EN EL AÑO 2011 Y SU COMPARACIÓN CON EL PERIODO 2006

**PREPARADO POR: Dr. Darner A. Mora Alvarado
Lic. Carlos F. Portuquez Barquero**

JULIO, 2012

DESIGUALDADES POR CANTONES EN EL ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COSTA RICA EN EL AÑO 2011 Y SU COMPARACIÓN CON EL PERIODO 2006

Darner Mora Alvarado

Microbiólogo y Químico Clínico. Máster en Salud Pública

Director Laboratorio Nacional de Aguas AyA Telf 279-61-44 Fax 279-59-73 E mail: dmora@aya.go.cr

Carlos Felipe Portuquez Barquero

Licenciado en Gestión Ambiental

Funcionario del Laboratorio Nacional de Aguas

RESUMEN

Objetivo: determinar las desigualdades por cantones en el acceso a agua para consumo humano en Costa Rica en el año 2011, y su comparación con los resultados obtenidos en el periodo 2006.

Métodos: para cumplir con el objetivo de este estudio se utilizaron los parámetros del primer estudio sobre desigualdades, elaborado en el año 2006. Utilizando la misma metodología, se realizó la clasificación de los 81 cantones del país según la clase de desigualdad para el año 2011, utilizando como parámetros datos porcentuales promedio nacionales de cobertura con agua por cañería, calidad, población con acceso a agua sometida a programas de control de calidad, tratamiento y desinfección del agua y la uniformidad y heterogeneidad en la tarifa. Esta información se obtuvo de los informes de cobertura y calidad del agua del año 2011, elaborado por el Laboratorio Nacional de Aguas, además de la información del CENSO 2011 desarrollado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos. Con estos datos se aplicó el “Sistema de Evaluación de Desigualdad en el Acceso a Agua Potable por Cantones en Costa Rica”, elaborado por Darner Mora, en donde se usaron cinco parámetros dicotómicos a saber:

- | | |
|---|--|
| a. Cobertura de agua intradomiciliar (CAI): | Si es $\geq 98\%$ se le otorga 1 punto.
Si es $< 98\%$ obtiene. 0 puntos |
| b. Cobertura de agua de calidad potable (CACP) | Si es $\geq 90\%$ obtiene 1 punto.
Si es $< 90\%$ se otorga. 0 puntos |
| c. Cobertura de población que recibe agua sometida a control de calidad (CACC) | Si es $\geq 74,9\%$ se le otorga = 1 punto
Si es $< 74,9\%$ no obtiene puntos=0 puntos |
| d. Cobertura de población que recibe agua con tratamiento y desinfección (CATD) | Si es $\geq 84,5\%$ se le otorga = 1 punto
Si es $< 84,5\%$ se le otorga = 0 puntos |
| e. Tarifas (T): | Población con agua de un solo operador o tipo de tarifas, se le otorga 1 punto
Población con más de dos tipos de tarifas, se le otorga = 0 puntos |

Resultados: los resultados indican que 9 cantones (11%) sumaron 5 puntos, clasificando como de muy poca desigualdad (MPD), 16 cantones (20%) obtuvieron 4 puntos clasificándolos con poca desigualdad (PD), 5 cantones (6%) calificaron con 3 puntos como de mediana desigualdad (MeD), 11 cantones (14%) obtuvieron 2 puntos clasificando como de alta desigualdad (AD), 14 cantones (17%) solamente obtuvieron 1

punto, lo cual los clasifica como de muy alta desigualdad (MAD), y 26 cantones (32%) con cero puntos para una total desigualdad (TD).

Conclusiones: los resultados permiten concluir que Costa Rica tiene una amplia cobertura de su población con agua por cañería intradomiciliar; sin embargo, se observan grandes desigualdades en los cinco parámetros estudiados en la mayoría de los 81 cantones del territorio nacional. Por otra parte, el 62% de los cantones se mantuvieron igual o mejoraron su clasificación entre el 2006 y el 2011, a pesar de que los parámetros fueron más estrictos, lo que evidencia una mejora general en los resultados.

DESIGUALDADES POR CANTONES EN EL ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COSTA RICA EN EL AÑO 2011 Y SU COMPARACIÓN CON EL PERIODO 2006

1. INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios realizados a nivel mundial han demostrado que las coberturas con agua para consumo humano (ACH), la disposición adecuada de excretas (DAE) y la alfabetización de la población, son determinantes esenciales para mejorar la salud y la calidad de vida de los seres humanos ^(1,2,3,4). En el contexto mundial, el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), mediante el “Programa Conjunto de Monitoreo” (PCM) ⁽⁵⁾, han venido monitoreando los avances de la “META 10” de los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM) ⁽⁶⁾. En el último informe titulado “Progress on Drinking Water and Sanitation 2012” ⁽⁷⁾, se indica que en el año 2010 el 89% de la población mundial tenía acceso a “Fuentes de Agua Potable Mejoradas” (FAPM), distribuidas en 54% con agua por cañería, 35% por otras fuentes (piletas públicas, pozos, agua de lluvia y nacientes).

Con respecto a la calidad del ACH y la calidad del servicio (cantidad, continuidad, calidad, costos y cobertura), estos organismos sanitarios no están evaluando las desigualdades a nivel de cada país. En Costa Rica, desde el año 1989, el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA) del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), ha establecido la publicación de informes anuales sobre cobertura y calidad del ACH, y en el año 2007 publicó el primer informe sobre “Desigualdades por Cantones en el Acceso a Agua para Consumo Humano en Costa Rica 2006” ⁽⁸⁾; el mismo permite clasificar a los 81 cantones utilizando indicadores promedio nacionales como “Cobertura con Agua Intradomiciliar” (CAI), “Cobertura con Agua de Calidad Potable” (CACP), “Cobertura de Población que Recibe Agua Sometida a Control de Calidad” (CACC), “Cobertura de Población que Recibe Agua con Tratamiento y/o Desinfección” (CATD), y “Uniformidad en las Tarifas por los Servicios de Agua”. Para su aplicación, el LNA desarrolló el “Sistema de Evaluación de Desigualdades en el Acceso a Agua Potable en Costa Rica” ⁽⁹⁾, por medio del cual se obtienen y presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones de las desigualdades cantonales en el acceso a ACH en Costa Rica para el año 2011, y su posterior comparación con los resultados obtenidos en el año 2006.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo planteado en este estudio se aplicaron los siguientes pasos:

2.1 Situación de cobertura y calidad del ACH en Costa Rica 2011

La cobertura y calidad del ACH por cantón se definió con los datos aportados por el “Programa de Vigilancia y control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”, desarrollado por el LNA en el año 2011 ⁽¹⁰⁾. Dichos datos se desglosan por cantones, entidades operadoras y la totalidad general del país.

2.2 Parámetros para evaluar las desigualdades en el acceso a agua potable

La definición de los parámetros se realizó tomando en consideración los datos generales del país en el año 2011. Por ejemplo, la cobertura de acceso a agua por conexión intradomiciliar fue de un 98%, por lo que se utilizará este dato como promedio nacional; es decir, los parámetros son dicotómicos si cumple el promedio nacional el valor numérico que obtiene es “1”, y en caso contrario es “0”.

Los parámetros para evaluar las desigualdades en el acceso a agua potable son

- a. Cobertura de agua intradomiciliar (CAI): Si es $\geq 98\%$ se le otorga 1 punto.
Si es $< 98\%$ obtiene. 0 puntos
- b. Cobertura de agua de calidad potable (CACP) Si es $\geq 90\%$ obtiene 1 punto.
Si es $< 90\%$ se otorga. 0 puntos
- c. Cobertura de población que recibe agua sometida a control de calidad (CACC) Si es $\geq 74,9\%$ se le otorga = 1 punto
Si es $< 74,9\%$ no obtiene puntos = 0 puntos
- d. Cobertura de población que recibe agua con tratamiento y desinfección (CATD) Si es $\geq 84,5\%$ se le otorga = 1 punto
Si es $< 84,5\%$ se le otorga = 0 puntos
- e. Tarifas (T): Si la población del cantón recibe agua con un solo ente operador o tipo de tarifas, se le otorga 1 punto
Si la población del cantón recibe agua con más de dos tipos de tarifas, se le otorga = 0 puntos

NOTA: estos datos se obtuvieron de los informes de calidad del agua del LNA.

2.3 Sistema de evaluación

De conformidad con el puntaje obtenido de la sumatoria de los 5 parámetros en cada cantón, se aplicó el siguiente sistema de evaluación.

Sistema de Evaluación de la Desigualdad en el Acceso a Agua Potable por Cantones en Costa Rica

Puntos Obtenidos	Calificación de Desigualdad	Código
5	Muy poca desigualdad	MPD
4	Poca desigualdad	PD
3	Mediana desigualdad	MeD
2	Alta desigualdad	AD
1	Muy alta desigualdad	MAD
0	Total desigualdad	TD

2.4 Recopilación de datos para los 5 parámetros

Como se indicó anteriormente, los datos de los 5 parámetros para cada uno de los 81 cantones se obtuvieron del “Informe Anual de Cobertura y Calidad del Agua para Consumo Humano por Cantones en Costa Rica 2011” ⁽¹¹⁾, del “Informe de “Agua para Consumo Humano y Saneamiento: situación de Costa Rica en el contexto de las Américas 1961-2011 y del Censo 2011 del INEC ⁽¹²⁾.

2.5 Ordenamiento de los cantones por parámetro

Con la intención de observar si la desigualdad es muy marcada entre los 81 cantones del país, se ordenaron los datos de menor a mayor en los parámetros de cobertura con agua intradomiciliar, agua potable, con tratamiento y/o desinfección y con control de calidad.

2.6 Comparación de las desigualdades del 2006 con el 2011

La comparación de las desigualdades por cantones en el acceso a ACH se realizó utilizando los resultados del informe del 2006 ⁽¹³⁾ y los datos del presente estudio, para lo cual se realiza un cuadro comparativo por cantón aplicando el “Sistema de Evaluación de Desigualdades en el Acceso Agua Potable por Cantones en Costa Rica”.

2.7 Limitaciones del sistema de evaluación y de este estudio

2.7.1 Limitaciones del sistema de evaluación

- ↪ No usa el parámetro de continuidad del servicio, debido a la ausencia de datos disponibles por cantones en el país.
- ↪ Los parámetros o promedios nacionales deben actualizarse cada año, en concordancia con el informe anual de cobertura y calidad del ACH del LNA.

2.7.2 Limitaciones del presente estudio

Los datos de cobertura y calidad del agua son estimaciones basadas en los informes del LNA ^(14,15,16) y el CENSO 2011 en los cuales, como es lógico, no se toma en cuenta la población flotante.

3 RESULTADOS

3.1 Estimación de cobertura y calidad del ACH 2011

En el Cuadro 1 se presenta la estimación de cobertura y calidad del ACH en el año 2011 ⁽¹⁷⁾. Dichos datos se utilizan como promedio nacional para la aplicación del sistema de evaluación de desigualdad en el acceso a ACH en cada uno de los 81 cantones del país.

Cuadro 1. Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica - Período 2011

Abastecimiento	N°	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
		Población	%	Población	%	Población	%	Pot.	No Pot.
AyA	191	2.099.336	48,8	2.078.343	99,0	20.993	0,1	173	18
Municipalidades	236	655.635	15,2	569.747	86,9	85.888	13,1	176	60
CAAR´/ASADAS *	1.919	1.023.119	23,8	751.993	73,5	271.126	26,5	1.147	772
ESPH y otros	13	208.208	4,8	208.208	100	0	0,0	13	0
Subtotal por entidad operadora	2.359	3.986.298	92,6	3.608.291	90,5	378.007	9,5	1.509	850
Condominios, urbanizaciones y acueductos privados **	¿?	217.923	5,1	197.220	90,5	20.703	9,5	¿?	¿?
Viviendas colectivas (Cárceles, hospicios, asilos y otros) **	¿?	19.079	0,4	17.266	90,5	1.813	9,5	¿?	¿?
Subtotal de población abastecida por cañería **	2.359	4.223.300	98,1	3.822.777	90,5	400.523	9,5	¿?	¿?
Pozos propios sin cañería **	¿?	36.750	0,9	33.259	90,5	3.491	9,5	¿?	¿?
Nacientes, quebradas o ríos sin cañería ***	¿?	17.408	0,4	0	0,0	17.408	100	¿?	¿?
Otros (lluvia, cisterna, etc) **	¿?	24.254	0,6	21.950	90,5	2.304	9,5	¿?	¿?
Totales	2.359	4.301.712	100	3.877.986	90,1	423.726	9,9	1.509	850

* Evaluados bajo el Programa de Vigilancia, periodo 2009-2011.

** Estimación fundamentada en la extrapolación del 90,5% obtenido en la evaluación de los entes operadores.

*** Las aguas superficiales siempre presentan contaminación, por lo que se consideran no potables.

FUENTE: INEC y LNA.

3.2 Estimación cantonal de las desigualdades

En el Cuadro 2 se presentan las estimaciones de los 5 parámetros, considerados para calcular las desigualdades por cantón en el acceso a ACH en Costa Rica durante el año 2011.

CUADRO 2. ESTIMACIÓN CANTONAL DE LAS DESIGUALDADES EN ACCESO A AGUA PARA CONSUMO HUMANO EN COSTA RICA 2011

N°	CANTÓN	% Cobertura de población con agua intradomiciliar		% Cobertura con agua de calidad potable		% Cobertura de agua sometida a cloración		% Cobertura de agua con control de calidad		Tarifas		Puntos	Clasificación	
		%	Puntos	%	Puntos	%	Puntos	%	Puntos	1	>1		Puntos	Clase
1	Acosta	88,5	0	69	0	45,4	0	12,2	0		X	0	0	TD
2	Alajuelita	98,3	1	96	1	96,9	1	96,6	1		X	0	4	PD
3	Aserri	95,5	0	50	0	82,8	0	16,2	0		X	0	0	TD
4	Curridabat	99,9	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
5	Desamparados	98,8	1	97	1	95,9	1	94,7	1		X	0	4	PD
6	Escazú	99,2	1	53	0	94,6	1	100	1	X		1	4	PD
7	Dota	77,8	0	60	0	80,6	0	0,0	0		X	0	0	TD
8	Goicoechea	99,7	1	99	1	99,0	1	99,6	1		X	0	4	PD
9	León Cortés	81,8	0	32	0	16,0	0	4,5	0		X	0	0	TD
10	Montes de Oca	99,9	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
11	Mora	95,6	0	70	0	65,3	0	74,6	0		X	0	0	TD
12	Moravia	99,8	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
13	Pérez Zeledón	90,1	0	88	0	80,6	0	74,5	0		X	0	0	TD
14	Puriscal	93,1	0	87	0	72,9	0	75,7	1		X	0	1	MAD
15	San José	99,8	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
16	Santa Ana	98,1	1	99	1	100	1	99,4	1		X	0	4	PD
17	Tarrazú	86,5	0	76	0	69,9	0	57,0	0		X	0	0	TD
18	Tibás	99,9	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
19	Turrubares	87,0	0	75	0	43,6	0	43,6	0		X	0	0	TD
20	Vásques de Coronado	98,2	1	97	1	99	1	93,4	1		X	0	4	PD
21	Alajuela	99,7	1	91	1	82,5	0	88,2	1		X	0	3	MeD
22	Alfaro Ruíz	99,5	1	84	0	64,9	0	40,2	0		X	0	1	MAD

23	Atenas	97,1	0	94	1	90,9	1	64,4	0		X	0	2	AD
24	Grecia	99,6	1	95	1	71,8	0	39,4	0		X	0	2	AD
25	Guatuso	98,7	1	68	0	60,7	0	71,8	0	X		1	2	AD
26	Los Chiles	99,3	1	91	1	81,2	0	58,4	0		X	0	2	AD
27	Naranjo	99,3	1	93	1	68,5	0	63,4	0		X	0	2	AD
28	Orotina	99,2	1	89	0	100	1	6,6	0		X	0	2	AD
29	Palmares	97,5	0	100	1	99,9	1	76,8	1		X	0	3	MeD
30	Poás	99,3	1	86	0	42,8	0	0,0	0		X	0	1	MAD
31	San Carlos	97,3	0	87	0	60,0	0	52,5	0		X	0	0	MPD
32	San Mateo	95,9	0	73	0	64,4	0	52,9	0		X	0	0	MPD
33	San Ramón	95,7	0	91	1	77,4	0	57,5	0		X	0	1	MAD
34	Upala	98,8	0	69	0	56,6	0	40,7	0		X	0	0	MPD
35	Valverde Vega	99,9	1	64	0	55,7	0	8,7	0		X	0	1	MAD
36	Alvarado	98,3	1	79	0	88,0	1	37,9	0		X	0	2	AD
37	Cartago	99,2	1	93	1	84,6	1	79,6	1		X	0	4	PD
38	Guarco	97,0	0	87	0	76,5	0	62,2	0		X	0	0	MPD
39	Jiménez	96,1	0	61	0	65,3	0	64,6	0		X	0	0	MPD
40	La Unión	99,2	1	99	1	97,6	1	97,6	1		X	0	4	PD
41	Oreamuno	98,9	1	98	1	86,3	1	79,9	1		X	0	4	PD
42	Paraíso	98,5	1	51	0	93,7	1	56,9	0		X	0	2	AD
43	Turrialba	92,4	0	78	0	67,0	0	14,9	0		X	0	0	MPD
44	Barva	99,3	1	97	1	96,4	1	100	1		X	0	4	PD
45	Belén	100	1	100	1	98,1	1	100	1	X		1	5	MPD
46	Flores	100	1	100	1	88,4	1	0,0	0	X		1	4	PD
47	Heredia	99,7	1	99	1	99,3	1	99,5	1		X	0	4	PD
48	San Pablo	99,9	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
49	Santa Bárbara	99,0	1	64	0	63,3	0	3,1	0		X	0	1	MAD
50	Santo Domingo	100	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD

51	San Isidro	88,9	0	100	1	98,7	1	81,6	1		X	0	3	MeD
52	San Rafael	99,7	1	100	1	100	1	100	1	X		1	5	MPD
53	Sarapiquí	97,4	0	83	0	70,8	0	68,5	0	X		1	1	MAD
54	Abangares	93,5	0	62	0	59,9	0	23,9	0		X	0	0	TD
55	Bagaces	96,8	0	60	0	56,7	0	27,2	0		X	0	0	TD
56	Cañas	98,4	1	96	1	90,9	1	77,9	1		X	0	4	PD
57	Carrillo	99,4	1	96	1	87,2	1	74,9	1		X	0	4	PD
58	Hojancha	88,8	0	72	0	35,1	0	29,3	0		X	0	0	TD
59	La Cruz	93,9	0	81	0	81,3	0	35,0	0		X	0	0	TD
60	Liberia	98,6	1	98	1	98,9	1	95,5	1		X	0	4	PD
61	Nandayure	91,1	0	66	0	0	0	0,0	0		X	0	0	TD
62	Nicoya	95,5	0	77	0	64,4	0	45,5	0		X	0	0	TD
63	Santa Cruz	98,8	1	92	1	81,4	0	58,6	0		X	0	2	AD
64	Tilarán	92,9	0	69	0	77,0	0	71,8	0		X	0	0	TD
65	Aguirre	96,1	0	84	0	88,5	1	65,5	0		X	0	1	MAD
66	Buenos Aires	74,6	0	84	0	65,1	0	61,7	0		X	0	0	TD
67	Corredores	95,2	0	79	0	86,4	1	74,3	0		X	0	1	MAD
68	Coto Brus	91,6	0	72	0	88,3	1	61,5	0		X	0	1	MAD
69	Esparza	97,8	0	96	1	93,4	1	83,1	1		X	0	3	MeD
70	Garabito	97,3	0	81	0	93,1	1	68,9	0		X	0	1	MAD
71	Golfito	88,8	0	67	0	81,1	0	73,4	0		X	0	0	TD
72	Montes de Oro	95,0	0	10	0	88,5	1	0,0	0		X	0	1	MAD
73	Osa	83,2	0	60	0	62,0	0	53,4	0		X	0	0	TD
74	Parrita	96,2	0	75	0	94,7	1	67,2	0		X	0	1	MAD
75	Puntarenas	97,3	0	91	1	84,2	0	74,9	1		X	0	2	AD
76	Guácimo	98,3	1	85	0	79,3	0	73,7	0		X	0	1	MAD
77	Limón	90,7	0	94	1	92,3	1	88,7	1		X	0	3	MeD
78	Matina	93,7	0	65	0	93,0	1	78,7	1		X	0	2	AD

79	Pococí	98,8	1	93	1	84,7	1	81,7	1		X	0	4	PD
80	Siquirres	95,3	0	68	0	63,9	0	49,4	0		X	0	0	TD
81	Talamanca	80,2	0	28	0	25,7	0	20,7	0		X	0	0	TD

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas / AyA

3.3 Resumen de la clasificación de los 81 cantones

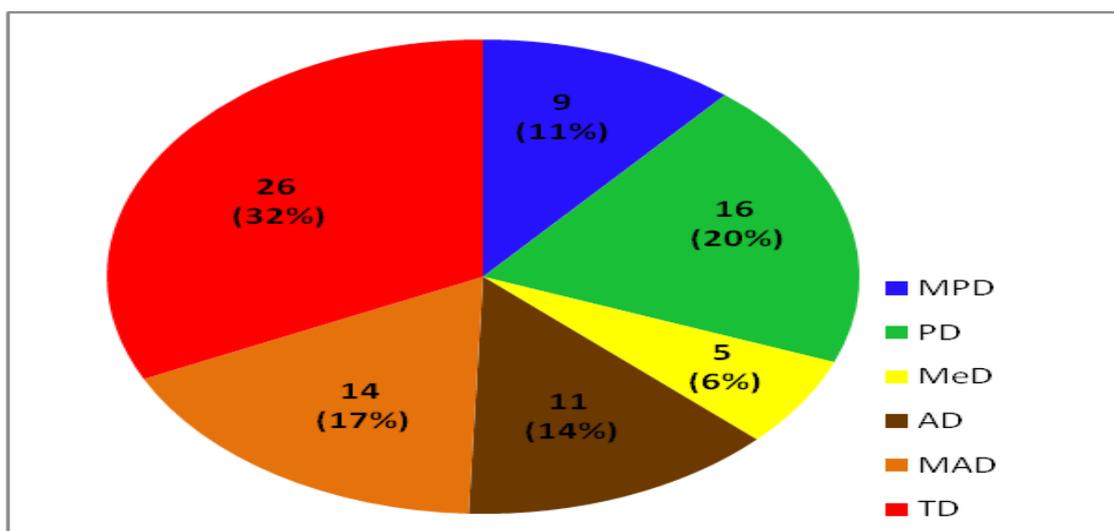
En el cuadro 3 se resume la distribución de los 81 cantones del país con respecto a la clasificación en el acceso a ACH, con su respectiva homologación por colores y el grado de desigualdad obtenido durante el 2011.

CUADRO 3. DESIGUALDAD POR CANTONES DE ACCESO A AGUA POTABLE EN COSTA RICA 2011						
Desigualdad	Puntos	Clasificación	Total	%	Cantones	Color
Muy poca desigualdad	5	A	9	11,1	Curridabat, Montes de Oca, Moravia, San José, Tibás, Belén, San Pablo, Santo Domingo y San Rafael de Heredia	Blue
Poca desigualdad	4	B	16	19,8	Alajuelita, Desamparados, Escazú, Goicoechea, Santa Ana, Vasquez de Coronado, Cartago, La Unión, Oreamuno, Barva, Flores, Heredia, Cañas, Carrillo, Liberia y Pococí	Green
Mediana desigualdad	3	C	5	6,2	Alajuela, Palmares, San Isidro, Esparza y Limón	Yellow
Alta desigualdad	2	D	11	13,6	Atenas, Grecia, Guatuso, Los Chiles, Naranjo, Orotina, Alvarado, Paraíso, Santa Cruz, Puntarenas y Matina	Brown
Muy alta desigualdad	1	E	14	17,3	Puriscal, Alfaro Ruíz, Poás, San Ramón, Valverde Vega, Santa Bárbara, Sarapiquí, Aguirre, Corredores, Coto Brus, Garabito, Montes de Oro, Parrita y Guácimo	Orange
Total desigualdad	0	F	26	32,0	Acosta, Aserri, Dota, León Cortés, Mora, Pérez Zeledón, Tarrazú, Turrubares, San Carlos, San Mateo, Upala, El Guarco, Jiménez, Turrialba, Abangares, Bagaces, Hojanca, La Cruz, Nandayure, Nicoya, Tilarán, Buenos Aires, Golfito, Osa, Siquirres y Talamanca	Red

Fuente: Laboratorio Nacional de aguas AyA

El Gráfico 1 muestra la distribución porcentual y la cantidad de cantones ubicados en cada una de las seis clasificaciones, durante la identificación de las desigualdades del año 2011.

Gráfico 1. Distribución de los 81 cantones de Costa Rica de acuerdo a la clasificación de desigualdad. Periodo 2011



FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

El Cuadro 4 muestra los 81 cantones del país ordenados de menor a mayor cobertura con agua intradomiciliar o dentro de la vivienda.

Cuadro 4. Cantones de Costa Rica ordenados de menor a mayor cobertura con agua intradomiciliar											
N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%
1	Buenos Aires	74,6	21	La Cruz	93,9	41	Esparza	97,8	61	Los Chiles	99,3
2	Dota	77,8	22	Montes de Oro	95,0	42	Santa Ana	98,1	62	Naranjo	99,3
3	Talamanca	80,2	23	Corredores	95,2	43	Vásques de Coronado	98,2	63	Poás	99,3
4	León Cortés	81,8	24	Siquirres	95,3	44	Alajuelita	98,3	64	Barva	99,3
5	Osa	83,2	25	Aserri	95,5	45	Alvarado	98,3	65	Carrillo	99,4
6	Tarrazú	86,5	26	Nicoya	95,5	46	Guácimo	98,3	66	Alfaro Ruíz	99,5
7	Turrubares	87,0	27	Mora	95,6	47	Cañas	98,4	67	Grecia	99,6
8	Acosta	88,5	28	San Ramón	95,7	48	Paraiso	98,5	68	Goicoechea	99,7
9	Hojancha	88,8	29	San Mateo	95,9	49	Liberia	98,6	69	Alajuela	99,7
10	Golfito	88,8	30	Jiménez	96,1	50	Guatuso	98,7	70	Heredia	99,7
11	San Isidro	88,9	31	Aguirre	96,1	51	Desamparados	98,8	71	San Rafael	99,7
12	Pérez Zeledón	90,1	32	Parrita	96,2	52	Upala	98,8	72	Moravia	99,8
13	Limón	90,7	33	Bagaces	96,8	53	Santa Cruz	98,8	73	San José	99,8
14	Nandayure	91,1	34	Guarco	97,0	54	Pococí	98,8	74	Curridabat	99,9
15	Coto Brus	91,6	35	Atenas	97,1	55	Oreamuno	98,9	75	Montes de Oca	99,9
16	Turrialba	92,4	36	San Carlos	97,3	56	Santa Bárbara	99,0	76	Tibás	99,9
17	Tilarán	92,9	37	Garabito	97,3	57	Escazú	99,2	77	Valverde Vega	99,9
18	Puriscal	93,1	38	Puntarenas	97,3	58	Orotina	99,2	78	San Pablo	99,9
19	Abangares	93,5	39	Sarapiquí	97,4	59	Cartago	99,2	79	Belén	100
20	Matina	93,7	40	Palmares	97,5	60	La Unión	99,2	80	Flores	100
									81	Santo Domingo	100

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

El Cuadro 5 presenta los 81 cantones del país ordenados de menor a mayor cobertura con agua de calidad potable.

Cuadro 5. Cantones de Costa Rica ordenados de menor a mayor cobertura con agua potable											
N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%
1	Montes de Oro	10	21	Tilarán	69	41	Puriscal	87	61	Desamparados	97
2	Talamanca	28	22	Mora	70	42	San Carlos	87	62	Vásques de Coronado	97
3	León Cortés	32	23	Hojancha	72	43	Guarco	87	63	Barva	97
4	Aserri	50	24	Coto Brus	72	44	Pérez Zeledón	88	64	Oreamuno	98
5	Paraíso	51	25	San Mateo	73	45	Orotina	89	65	Liberia	98
6	Escazú	53	26	Turrubares	75	46	Alajuela	91	66	Goicoechea	99
7	Dota	60	27	Parrita	75	47	Los Chiles	91	67	Santa Ana	99
8	Bagaces	60	28	Tarrazú	76	48	San Ramón	91	68	La Unión	99
9	Osa	60	29	Nicoya	77	49	Puntarenas	91	69	Heredia	99
10	Jiménez	61	30	Turrialba	78	50	Santa Cruz	92	70	Curridabat	100
11	Abangares	62	31	Alvarado	79	51	Naranjo	93	71	Montes de Oca	100
12	Valverde Vega	64	32	Corredores	79	52	Cartago	93	72	Moravia	100
13	Santa Bárbara	64	33	La Cruz	81	53	Pococí	93	73	San José	100
14	Matina	65	34	Garabito	81	54	Atenas	94	74	Tibás	100
15	Nandayure	66	35	Sarapiquí	83	55	Limón	94	75	Palmares	100
16	Golfito	67	36	Alfaro Ruíz	84	56	Grecia	95	76	Belén	100
17	Guatuso	68	37	Aguirre	84	57	Alajuelita	96	77	Flores	100
18	Siquirres	68	38	Buenos Aires	84	58	Cañas	96	78	San Pablo	100
19	Acosta	69	39	Guácimo	85	59	Carrillo	96	79	Santo Domingo	100
20	Upala	69	40	Poás	86	60	Esparza	96	80	San Isidro	100
									81	San Rafael	100

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

De igual manera, el Cuadro 6 lista los 81 cantones del país ordenados de menor a mayor cobertura con agua sometida a tratamiento y/o desinfección.

Cuadro 6. Cantones de Costa Rica ordenados de menor a mayor cobertura con agua sometida a tratamiento y/o desinfección											
N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%
1	Nandayure	0,0	21	Mora	65,3	41	Puntarenas	84,2	61	Desamparados	95,9
2	León Cortés	16,0	22	Jiménez	65,3	42	Cartago	84,6	62	Barva	96,4
3	Talamanca	25,7	23	Turrialba	67,0	43	Pococí	84,7	63	Alajuelita	96,9
4	Hojancha	35,1	24	Naranjo	68,5	44	Oreamuno	86,3	64	La Unión	97,6
5	Poás	42,8	25	Tarrazú	69,9	45	Corredores	86,4	65	Belén	98,1
6	Turrubares	43,6	26	Sarapiquí	70,8	46	Carrillo	87,2	66	San Isidro	98,7
7	Acosta	45,4	27	Grecia	71,8	47	Alvarado	88,0	67	Liberia	98,9
8	Valverde Vega	55,7	28	Puriscal	72,9	48	Coto Brus	88,3	68	Goicoechea	99,0
9	Upala	56,6	29	Guarco	76,5	49	Flores	88,4	69	Vásques de Coronado	99,0
10	Bagaces	56,7	30	Tilarán	77,0	50	Aguirre	88,5	70	Heredia	99,3
11	Abangares	59,9	31	San Ramón	77,4	51	Montes de Oro	88,5	71	Palmares	99,9
12	San Carlos	60,0	32	Guácimo	79,3	52	Atenas	90,9	72	Curridabat	100
13	Guatuso	60,7	33	Dota	80,6	53	Cañas	90,9	73	Montes de Oca	100
14	Osa	62,0	34	Pérez Zeledón	80,6	54	Limón	92,3	74	Moravia	100
15	Santa Bárbara	63,3	35	Golfito	81,1	55	Matina	93,0	75	San José	100
16	Siquirres	63,9	36	Los Chiles	81,2	56	Garabito	93,1	76	Santa Ana	100
17	San Mateo	64,4	37	La Cruz	81,3	57	Esparza	93,4	77	Tibás	100
18	Nicoya	64,4	38	Santa Cruz	81,4	58	Paraíso	93,7	78	Orotina	100
19	Alfaro Ruíz	64,9	39	Alajuela	82,5	59	Escazú	94,6	79	San Pablo	100
20	Buenos Aires	65,1	40	Aserri	82,8	60	Parrita	94,7	80	Santo Domingo	100
									81	San Rafael	100

FUENTE: Laboratorio Nacional de Aguas.

El Cuadro 7 muestra los 81 cantones del país ordenados de menor a mayor cobertura con agua sometida a control de calidad.

Cuadro 7. Cantones de Costa Rica ordenados de menor a mayor cobertura con agua con control de calidad											
N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%	N°	Cantón	%
1	Dota	0,0	21	Upala	40,7	41	Sarapiquí	68,5	61	Alajuela	88,2
2	Poás	0,0	22	Turrubares	43,6	42	Garabito	68,9	62	Limón	88,7
3	Flores	0,0	23	Nicoya	45,5	43	Guatuso	71,8	63	Vásques de Coronado	93,4
4	Nandayure	0,0	24	Siquirres	49,4	44	Tilarán	71,8	64	Desamparados	94,7
5	Montes de Oro	0,0	25	San Carlos	52,5	45	Golfito	73,4	65	Liberia	95,5
6	Santa Bárbara	3,1	26	San Mateo	52,9	46	Guácimo	73,7	66	Alajuelita	96,6
7	León Cortés	4,5	27	Osa	53,4	47	Corredores	74,3	67	La Unión	97,6
8	Orotina	6,6	28	Paraíso	56,9	48	Pérez Zeledón	74,5	68	Santa Ana	99,4
9	Valverde Vega	8,7	29	Tarrazú	57,0	49	Mora	74,6	69	Heredia	99,5
10	Acosta	12,2	30	San Ramón	57,5	50	Carrillo	74,9	70	Goicoechea	99,6
11	Turrialba	14,9	31	Los Chiles	58,4	51	Puntarenas	74,9	71	Curridabat	100
12	Aserri	16,2	32	Santa Cruz	58,6	52	Puriscal	75,7	72	Escazú	100
13	Talamanca	20,7	33	Coto Brus	61,5	53	Palmares	76,8	73	Montes de Oca	100
14	Abangares	23,9	34	Buenos Aires	61,7	54	Cañas	77,9	74	Moravia	100
15	Bagaces	27,2	35	Guarco	62,2	55	Matina	78,7	75	San José	100
16	Hojancha	29,3	36	Naranjo	63,4	56	Cartago	79,6	76	Tibás	100
17	La Cruz	35,0	37	Atenas	64,4	57	Oreamuno	79,9	77	Barva	100
18	Alvarado	37,9	38	Jiménez	64,6	58	San Isidro	81,6	78	Belén	100
19	Grecia	39,4	39	Aguirre	65,5	59	Pococí	81,7	79	San Pablo	100
20	Alfaro Ruíz	40,2	40	Parrita	67,2	60	Esparza	83,1	80	Santo Domingo	100
									81	San Rafael	100

3.4 Comparación de los resultados obtenidos en el año 2006 con los de 2011

El Cuadro 8 presenta y compara los resultados obtenidos, tanto en la clasificación del año 2006 como la del 2011, indicando si el cantón mejoró, desmejoró o se mantuvo igual en su clasificación de desigualdad.

Cuadro 8. Comparación cantonal de resultados de las desigualdades 2006-2011

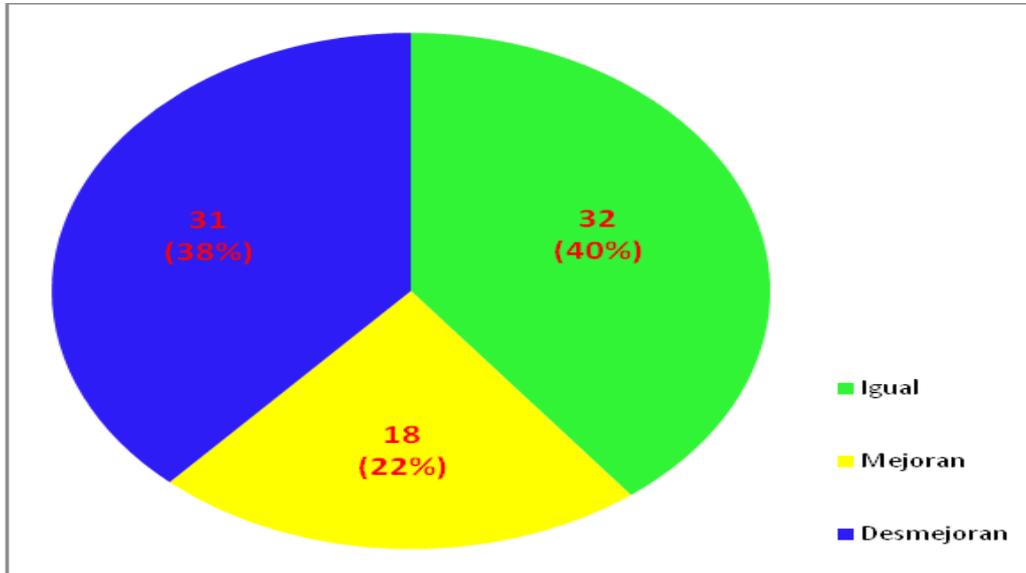
CANTÓN	2006			2011			Comparación
	Puntos	Clase	Color	Puntos	Clase	Color	
Acosta	0	F	Red	0	F	Red	Igual
Alajuelita	4	B	Green	4	B	Green	Igual
Aserri	1	E	Orange	0	F	Red	Desmejora
Curridabat	5	A	Dark Blue	5	A	Dark Blue	Igual
Desamparados	4	B	Green	4	B	Green	Igual
Escazú	5	A	Dark Blue	4	B	Green	Desmejora
Dota	0	F	Red	0	F	Red	Igual
Goicoechea	4	B	Green	4	B	Green	Igual
León Cortés	1	E	Orange	0	F	Red	Desmejora
Montes de Oca	5	A	Dark Blue	5	A	Dark Blue	Igual
Mora	1	E	Orange	0	F	Red	Desmejora
Moravia	5	A	Dark Blue	5	A	Dark Blue	Igual
Pérez Zeledón	2	D	Brown	0	F	Red	Desmejora
Puriscal	3	C	Yellow	1	E	Orange	Desmejora
San José	5	A	Dark Blue	5	A	Dark Blue	Igual
Santa Ana	5	A	Dark Blue	4	B	Green	Desmejora
Tarrazú	3	C	Yellow	0	F	Red	Desmejora
Tibás	5	A	Dark Blue	5	A	Dark Blue	Igual
Turrubares	2	D	Brown	0	F	Red	Desmejora
Vásques de Coronado	4	B	Green	4	B	Green	Igual
Alajuela	1	E	Orange	3	C	Yellow	Mejora
Alfaro Ruíz	0	F	Red	1	E	Orange	Mejora
Atenas	3	C	Yellow	2	D	Brown	Desmejora
Grecia	1	E	Orange	2	D	Brown	Mejora
Guatuso	1	E	Orange	2	D	Brown	Mejora
Los Chiles	1	E	Orange	2	D	Brown	Mejora
Naranjo	1	E	Orange	2	D	Brown	Mejora
Orotina	0	F	Red	2	D	Brown	Mejora
Palmares	4	B	Green	3	C	Yellow	Desmejora
Poás	0	F	Red	1	E	Orange	Mejora
San Carlos	0	F	Red	0	F	Red	Igual
San Mateo	1	E	Orange	0	F	Red	Desmejora
San Ramón	2	D	Brown	1	E	Orange	Desmejora
Upala	0	F	Red	0	F	Red	Igual
Valverde Vega	1	E	Orange	1	E	Orange	Igual
Alvarado	0	F	Red	2	D	Brown	Mejora
Cartago	3	C	Yellow	4	B	Green	Mejora

Guarco	0	F		0	F		Igual
Jiménez	1	E		0	F		Desmejora
La Unión	3	C		4	B		Mejora
Oreamuno	2	D		4	B		Mejora
Paraíso	4	B		2	D		Desmejora
Turrialba	1	E		0	F		Desmejora
Barva	4	B		4	B		Igual
Belén	4	B		5	A		Mejora
Flores	2	D		4	B		Mejora
Heredia	4	B		4	B		Igual
San Pablo	5	A		5	A		Igual
Santa Bárbara	3	C		1	E		Desmejora
Santo Domingo	3	C		5	A		Mejora
San Isidro	4	B		3	C		Desmejora
San Rafael	5	A		5	A		Igual
Sarapiquí	2	D		1	E		Desmejora
Abangares	0	F		0	F		Igual
Bagaces	1	E		0	F		Desmejora
Cañas	4	B		4	B		Igual
Carrillo	4	B		4	B		Igual
Hojancha	0	F		0	F		Igual
La Cruz	0	F		0	F		Igual
Liberia	4	B		4	B		Igual
Nandayure	1	E		0	F		Desmejora
Nicoya	2	D		0	F		Desmejora
Santa Cruz	3	C		2	D		Desmejora
Tilarán	2	D		0	F		Desmejora
Aguirre	2	F		1	E		Mejora
Buenos Aires	0	F		0	F		Igual
Corredores	1	E		1	E		Igual
Coto Brus	2	D		1	E		Desmejora
Esparza	4	B		3	C		Desmejora
Garabito	2	D		1	E		Desmejora
Golfito	3	C		0	F		Desmejora
Montes de Oro	1	E		1	E		Igual
Osa	1	E		0	F		Desmejora
Parrita	1	E		1	E		Igual
Puntarenas	4	B		2	D		Desmejora
Guácimo	2	D		1	E		Desmejora
Limón	3	C		3	C		Igual
Matina	0	F		2	D		Mejora
Pococí	3	C		4	B		Mejora
Siquirres	0	F		0	F		Igual
Talamanca	0	F		0	F		Igual

FUENTE: LNA

El Gráfico 2 presenta la distribución del comportamiento de los 81 cantones, de acuerdo a la comparación del Cuadro 4.

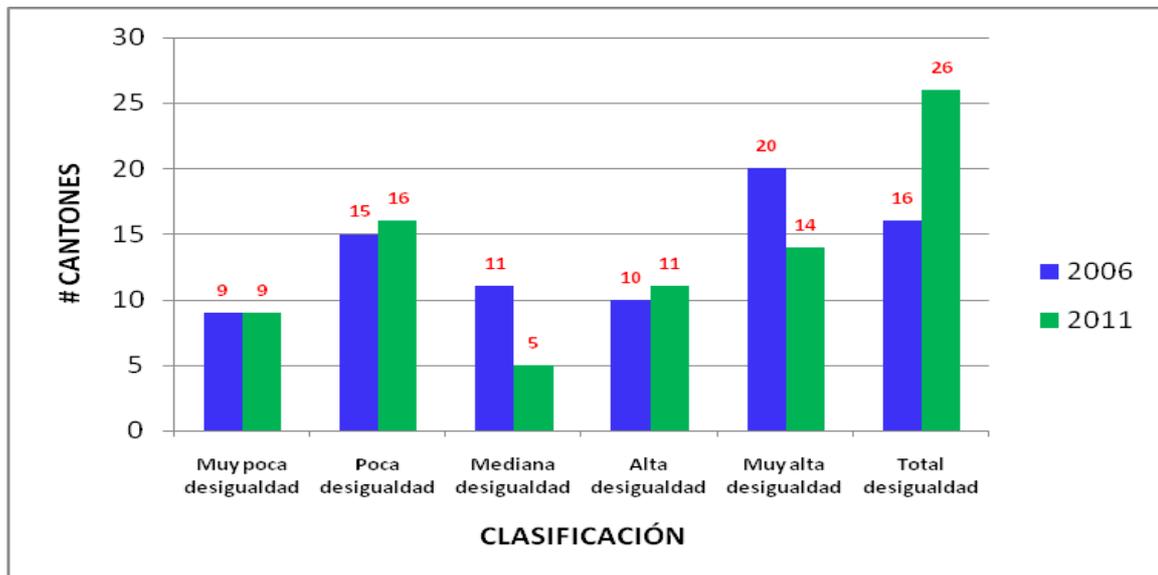
Gráfico 2. Comportamiento general de la comparación de desigualdades Periodos 2006-2011



FUENTE: LNA

El Gráfico 3 nos muestra, en forma general, el comportamiento de los 81 cantones en cuanto a la comparación de los resultados obtenidos en el 2006 con respecto a los del 2011.

Gráfico 3. Comparación de los resultados de la clasificación desigualdades entre las evaluaciones 2006 y 2011



FUENTE: LNA

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Antes de iniciar el análisis de los resultados de este estudio, es importante anotar que los conceptos de “igualdad” y “desigualdad” en el acceso a agua potable, son relativos y muy subjetivos; tomando en consideración que la comparación para definirlos se hace utilizando los promedios nacionales como parámetros, se da la posibilidad de que existan cantones que están por encima de dichos promedios, lo que podría hacer pensar que no presentan ninguna desigualdad, clasificación que no se considera en el sistema de evaluación. No obstante, esta afirmación es falsa si tomamos en cuenta que no existe en ningún lugar del mundo igualdad o desigualdad absolutas, en lo que acceso a ACH se refiere. Por esta razón, en el sistema de clasificación se considera a los cantones que superan los parámetros en la categoría de “Muy poca desigualdad” (MPD), que es la que agrupa a los cantones que presentan las mejores condiciones.

4.1 Cobertura y calidad del ACH

Como se observa en el Cuadro 1, Costa Rica cuenta con una cobertura de ACH del 98.1%, de la cual el 90.1% recibe agua de calidad potable. El 98% de la población recibe agua por cañería por medio de los servicios prestados por AyA, municipalidades ASADAS, acueductos privados y urbanizaciones. Estos datos ubican a Costa Rica, junto con Chile y Uruguay, a la vanguardia en el acceso a ACH dentro contexto latinoamericano. Por su parte, el desarrollo del “Programa de Vigilancia y Control de la Calidad del Agua 2011”, ejecutado por el LNA, nos permite conocer que el 74,9% de la población recibe agua sometida a control de calidad, mientras que el 84,5% recibe agua sometida a tratamiento y/o desinfección.

4.2 Estimación de las desigualdades por cantones

Los Cuadros 2 y 3 y el Gráfico 1 detallan y resumen, respectivamente, la clasificación de desigualdad dados en el acceso a ACH en los 81 cantones del país. Se observa que el 11% (9 cantones) con muy poca desigualdad (MPD), se ubican en el Valle Central de Costa Rica, el 20% (16 cantones) se clasifican como de poca desigualdad (PD), el 6% de mediana desigualdad (MeD) (5 cantones), el 14% (11 cantones) son de alta desigualdad (AD), el 17% (14 cantones) se evalúan de muy alta desigualdad (MAD) y el 32% (26 cantones) se clasifican como de total desigualdad (TD).

Por su parte, los Cuadros 4, 5, 6 y 7 ordenan los 81 cantones del país, de menor a mayor, con respecto a cuatro de los cinco parámetros utilizados en la clasificación de desigualdades. En cuanto a la cobertura con agua intradomiciliar, puede apreciarse que no existe una desigualdad muy marcada, ya que la totalidad de los datos se localizan entre 74 y 100%, y solamente los cantones de Belén, Flores y Santo Domingo, todos de la provincia de Heredia, tienen un 100% de cobertura. Con respecto a la cobertura con agua de calidad potable, si bien es cierto se aprecia una gran desigualdad, solamente tres cantones (Montes de Oro, Talamanca y León Cortés) están por debajo del 50%, lo que representa un 3,7%. En los otros dos parámetros (cobertura con tratamiento y/o desinfección y con control de calidad), si se logra apreciar una enorme desigualdad entre los 81 cantones, ya que los datos oscilan entre 0% y 100%.

4.3 Comparación de la clasificación 2006 y 2011

En el Cuadro 4 se aprecian y comparan las clasificaciones de desigualdad obtenidas por los 81 cantones, tanto en el año 2006 como en el 2011, definiendo si se mantuvo igual, mejoró o desmejoró en el 2011 con respecto a la clasificación obtenida en el año 2006. Por su parte, el Gráfico 2 muestra que 32 cantones (40%) se mantuvieron igual en ambas clasificaciones, 18 (22%) mejoraron y 31 (38%) desmejoraron en el 2011 con respecto al 2006. Puede decirse que, en general, hubo una mejoría en la desigualdad en el acceso a ACH, dado que el 62% de los cantones mantuvieron o mejoraron su clasificación, situación que se hace de mayor mérito si consideramos que los parámetros del 2011 fueron más estrictos que en el 2006. No obstante, el Gráfico 3 demuestra que, pese a esta buena noticia, esta misma situación ocasionó que muchos cantones, principalmente los más pobres, bajaron de categoría y pasaran a formar parte de los que tienen TD en el acceso a ACH en Costa Rica.

4.4 Conclusiones y recomendaciones

4.4.1 Conclusiones

Es evidente que Costa Rica cuenta con una amplia cobertura con ACH; sin embargo, existen importantes desigualdades por cantones, debido a que aún falta mucho por hacer en los aspectos de tratamiento y desinfección en más del 80% de los acueductos, vigilancia y control de calidad del agua, medidas correctivas para mejorar la calidad del agua y heterogeneidad en los costos por los servicios.

Resulta de vital importancia resaltar que, si bien es cierto hubo una mejoría en la desigualdad por cantones en Costa Rica entre las evaluaciones del 2006 y 2011, la cual se ve reflejada en que el 62% de los cantones mantuvieron o mejoraron su clasificación, también es cierto que un total de 56 cantones (69%) presentan una alta, muy alta o total desigualdad, y solamente 25 (31%) tienen poco o muy poca desigualdad en el acceso a ACH.

Por otra parte, resulta de vital importancia motivar e interiorizar entre el personal que trabaja en ASADAS y/o CAAR's y la mayoría de las municipalidades, la importancia de brindar el tratamiento al agua, en los casos que lo amerite, pero sobre todo de necesidad de realizar el control de calidad del agua, ya que es una herramienta fundamental en la implementación de medidas correctivas y en la toma de decisiones, situación que va a repercutir indudablemente en la calidad del agua.

Por último, la total y correcta aplicación del “Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable en Costa Rica 2007-2015” (PNMSCSAP 2007-2015) ⁽¹⁸⁾, y su sostenibilidad en el tiempo, es una iniciativa integral que permitiría lograr grandes avances en los parámetros utilizados para clasificar las desigualdades, lo que se vería reflejado en una reducción de las desigualdades en el acceso a ACH entre los 81 cantones del país.

4.4.2 Recomendaciones

- ↪ Debido a que los resultados de las desigualdades en el acceso a agua potable para cada uno de los 81 cantones, se realiza con los datos promedio nacionales del año 2011, es necesario actualizar este estudio cada año con los resultados actualizados.
- ↪ Es importante incluir el parámetro de continuidad de los servicios de agua potable, por lo que se recomienda aplicar el sistema de evaluación de la calidad de los servicios de agua potable, incluyendo los aspectos de Cantidad (producción de la fuente de agua), continuidad, calidad, costos y cobertura.
- ↪ Con los datos de continuidad y calidad de los servicios de agua potable, se podrán realizar estudios de desigualdades con mayor detalle y eficiencia.
- ↪ Es importante realizar estudios correlacionando la desigualdad por cantones en el acceso a ACH, con el Índice de Desarrollo Humano y las tasas de mortalidad en niños menores a 5 años.
- ↪ Resulta imperiosa la necesidad de aplicar y ejecutar las 92 actividades de los seis componentes del PNMSCSAP 2007-2015, y hacerlo sostenible en el tiempo, para reducir las desigualdades en el acceso a ACH entre los 81 cantones de Costa Rica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mc Junkin. Agua y salud humana. México D.F.; Editorial LIMUSA; 1986.
2. Rosero, Luis. **Determinantes socioeconómicos y sanitarios del descenso de la mortalidad infantil**. En : Control and eradication of infections diseases. San José, Costa Rica; OPS/INISA; 1985.
3. Mora, D; Portuguez, F; Sáenz, I. **Saneamiento y educación y su relación con los indicadores básicos de salud en el contexto mundial, 2002**. Revista Costarricense de Salud Pública. Año 14, N°27; 2006; p17-35
4. Caincross, S; **Water supply and sanitation: an agenda for research. Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. Vol 10, N°1; 1989; New York, USA; 2006.
5. WHO/UNICEF. **Joint monitoring programme for water supply and sanitation**. Documento en línea: <http://www.wssinfo.org/en241-wat-deuRegions.html>
6. PNUD. **Informe sobre desarrollo humano 2006. Más allá de la escasez: poder, pobreza y crisis mundial del agua**. New York; 2006.
7. WHO/UNICEF. **Progress on drinking water and sanitation 2012**. United States of America; WHO; 2012.
8. Mora, D. **Desigualdades en el acceso a agua para consumo humano: situación de Costa Rica en el contexto mundial**. La Unión, Cartago, Costa Rica; Laboratorio Nacional de Aguas; 2007.

9. Mora, D. **Sistema de evaluación de las desigualdades en el acceso a agua potable en Costa Rica**. La Unión, Cartago, Costa Rica; Laboratorio Nacional de Aguas; 2007.
10. Laboratorio Nacional de Aguas. **Programa de vigilancia y calidad del agua para consumo humano**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2011.
11. Laboratorio Nacional de Aguas. **Informe anual de cobertura y calidad del agua para consumo humano por cantones en Costa Rica 2011**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2012.
12. Instituto Nacional de Estadística y Censos. **Estimaciones de poblaciones por cantones en Costa Rica**. San José, Costa Rica; 2011.
13. Mora, D; Portuguezs, F. **Estado de cobertura y calidad del agua para consumo humano al año 2006**. Laboratorio Nacional de Aguas; La unión, Tres Ríos, Cartago, Costa Rica; 2007.
14. Laboratorio Nacional de Aguas. **Informe anual sobre la cobertura y calidad de los acueductos municipales y la ESPH en Costa Rica 2011**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2012.
15. Laboratorio Nacional de Aguas. **Informe anual sobre la cobertura y calidad del agua para consumo humano suministrada por acueductos rurales en el periodo 2009-2011**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2012.
16. Laboratorio Nacional de Aguas. **Informe anual sobre la cobertura y calidad del agua para consumo humano suministrada por acueductos de AyA 2011**. Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2012.
17. Mora, D; Mata, A; Portuguez, F. **Agua para consumo humano y saneamiento: situación de Costa Rica en el contexto de las Américas 1960-2011**. Laboratorio Nacional de Aguas; Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2012.
18. Mora, D; Feoli, H. **“Programa Nacional de Mejoramiento y Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable en Costa Rica 2007-2015”**. Laboratorio Nacional de Aguas; Acueductos y Alcantarillados; La Unión, Cartago; 2006.