

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la pobreza de ingreso

El componente del desarrollo humano definido por el “control sobre los recursos necesarios para una vida decente” es quizás el más difícil de medir simplemente, ya que requiere datos sobre acceso a tierra, crédito, ingreso y otros recursos. Dada la escasez de información sobre muchas de estas variables se usa como variable *proxy* el ingreso (PNUD, 2001) no obstante, como subrayado en la revisión de literatura, la pobreza sea definida por un conjunto de privaciones en distintas dimensiones y no solamente en la económica.

La pobreza de ingreso describe una parte de la dimensión de pobreza pudiéndose identificar dos tipos: la extrema o absoluta. La primera está asociada a aquellos hogares con ingresos inferiores al costo de la canasta básica de alimentos (CBA)³² diaria por persona. La pobreza relativa incluye aquellos hogares que pueden satisfacer con sus ingresos los costos de la canasta básica pero no pueden satisfacer otras necesidades (*i.e.* vivienda, salud, educación, etc.). Para El Salvador se tienen datos por área rural y urbana (PNUD, 2003) que se presentan en el Cuadro 31.

Cuadro 31: Umbrales de pobreza medidos con la CBA por persona por día en 2002 (US\$).

Área geográfica	Costo CBA	
	Pobreza absoluta	Pobreza Relativa
Urbana	1.06	2.11
Rural	0.66	1.31

Fuente: PNUD, 2003.

Según esta clasificación de la pobreza, el 56% de los hogares encuestados pertenecen a la categoría de pobreza extrema con una disponibilidad diaria por persona menor a 0.66 US\$, el 24% en pobreza relativa y solamente un 20% pertenece a la categoría de no pobreza de ingreso. Para validar en el área de estudio el indicador de pobreza identificado con los umbrales basados en la canasta básica, se ha implementado un análisis fundamentado en los hallazgos del estudio de pobreza implementado por Krishna (2004). En este se identifican los estadios de progreso del hogar basado en los gastos sucesivos que este implementa al salir del estado de pobreza, identificando la compra de refrigerador como uno de los bienes que se encuentran en los estadios más ricos. De esta forma, se ha confirmado con tabla de contingencia la asociación entre el tipo de almacenamiento de los alimentos y el nivel de

³² Definida por la encuesta del Ministerio de Planificación en 1991.

pobreza ($p=0.0371$). La distribución de pobreza identifica diferencias marcadas entre los cantones como se muestra en el Cuadro 32.

Cuadro 32: Distribución del nivel de pobreza según los cantones.

Cantón	Distribución % del nivel de pobreza		
	Absoluta	Relativa	No pobre
Calle Nueva	53	33	15
San Jerónimo	48	26	26
Santa Bárbara	57	19	24
Tutultepeque	76	14	10
Zacamil	50	31	19

Un 21% de los hogares encuestados diversifican el ingreso siendo involucrados en distintos tipos de trabajos. Más específicamente un 19% de los hogares recibe sus ingresos de por lo menos dos trabajos mientras que solamente un 2% de más de dos. El 26% de los hogares involucrados en actividades agrícolas diversifican sus ingresos, frente a un 16% de los hogares con ingresos de actividades extra-agrícolas. De acuerdo al estudio de Lanjouw (citado en Winters, 2001), en el Salvador los hogares con más formación tienen más posibilidad de estar involucrados en actividades laborales extra-agrícolas como resulta confirmado en éste estudio por la significativa ($p=0.0032$) contribución del grado de educación del jefe de hogar a la probabilidad de estar involucrado en actividades fuera del sector agrícolas. Concordemente, según FUSADES (1997) la educación juega un papel importante para aumentar el ingreso, sobre todo para aquellos que se dedican a actividades no agrícolas, que en el área de estudio involucran poco menos del 50% de los empleos, siendo en muchos casos solamente una actividad complementaria.

El tipo de actividad laboral está asociada significativamente con el nivel de pobreza de los hogares. Así como fue encontrado por el estudio de FUSADES (1997), los ingresos agrícolas están asociados significativamente ($p<0.0001$) con el mayor número de hogares en pobreza extrema, ya que el 75% de los hogares en pobreza extrema (frente a un 8% de los no-pobres) está en alguna forma (jornaleros o en propio) asociado al recibir ingresos por este sector.

Analizando la relación entre la pobreza de ingreso y el grado de educación de los jefe de hogares se ha encontrado que, de manera significativa ($p= 0.0003$), a menor grado de formación del jefe de hogar corresponde un mayor grado de pobreza, tanto que en la categoría de pobreza extrema el 90% pertenece a hogares cuyo jefe tiene un nivel de formación nulo o sólo educación primaria; esto es confirmado por los hallazgos del estudio de FUSADES (1997) donde se reporta que las personas en

extrema pobreza han completado solamente 2.1 años escolares, mientras que las no pobres un promedio de 4.1 años de escolaridad. Adicionalmente, se ha encontrado relación entre las condiciones de morbilidad detectadas por la variable de incidencia de diarrea (*diarr_inc*) y el nivel de pobreza ($p=0.0380$), resultando que la mayor incidencia (64%) afecta a los hogares pertenecientes a la categoría de pobreza extrema. El caso del cantón de Tutultepeque sobresale por tener mayor área expuesta a alta y muy alta susceptibilidad a la contaminación (83.8% del territorio), donde el 80% de la población usa fuentes abiertas susceptibles a la contaminación (pipa, pilas y pozos) y donde la incidencia de diarrea (*diarr_inc*) es 52% (la más alta después de San Jerónimo).

4.2 Análisis de viviendas

Una primera exploración de los datos secundarios con técnicas multivariadas se muestra en el análisis por conglomerados (Figura 14) usado para identificar las variables más asociadas entre sí. Los conglomerados presentan asociaciones interesantes investigadas con las encuestas. Considerando el umbral de la línea de corte del eje x, una asociación interesante es entre la diarrea y el tipo de tratamiento del agua, el uso y mantenimiento de letrinas y la distancia de las fuentes de agua a las viviendas. Este resultado concuerda con lo hallado por Sanfeliú (2001) que en el estudio socioeconómico de la contaminación a nivel del en área rural de El Salvador, encontró asociación significativa entre la presencia de coliformes en el agua antes del consumo y el sistema de saneamiento. También esto es confirmado por los hallazgos de Kravitz (2002) según el cual la incidencia de enfermedades diarreicas en los países en desarrollo está asociada fuertemente al tipo de sistema de letrinización.

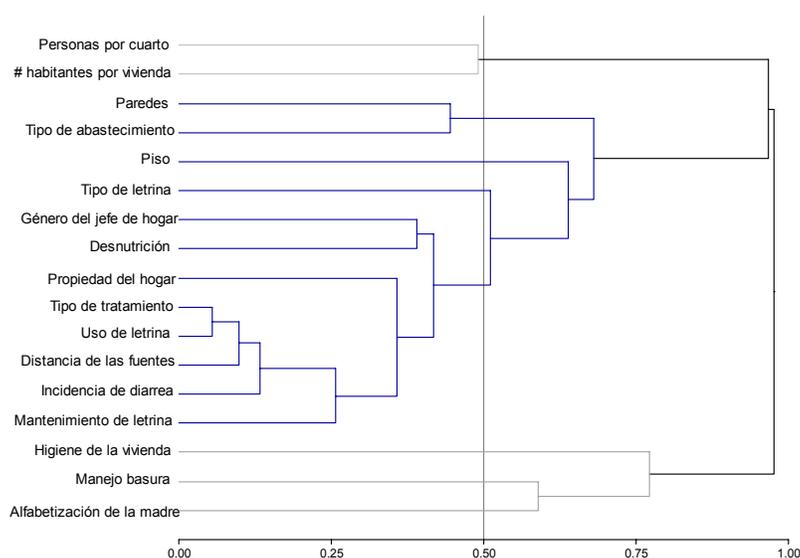


Figura 14: Análisis de conglomerados de las variables originadas de los datos secundarios. Método encadenamiento completo, distancia 1-Abs (Spearman).

La composición familiar de las viviendas (Figura 15) presenta la mayor parte de la población en el rango de edad entre 20 y 59 años con predominancia de las mujeres.

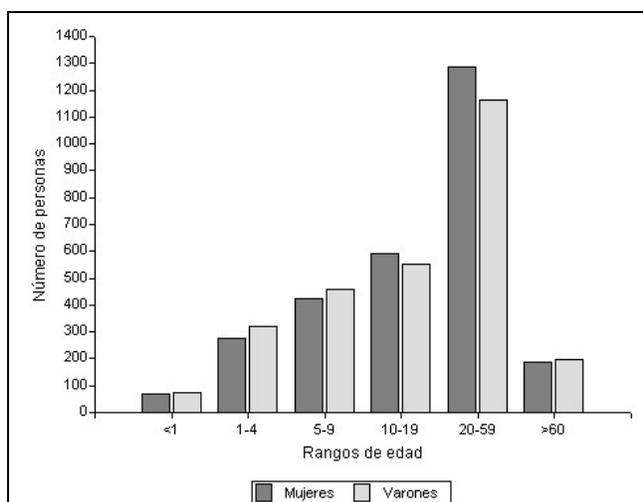


Figura 15: Composición familiar de las viviendas en los caseríos del área rural de Guazapa.

Explorando las condiciones de hacinamiento se ha creado la variable dada por el número de personas por cuarto (hasta 12 personas por cuarto) resultado un promedio de 3 ± 1.91 . Como resultado del estudio de Sanfeliú (2001), la presencia de coliformes resulta asociada a la disposición de los desechos sólidos. En la Figura 16, se resalta la correspondencia entre las escasas condiciones de higiene del hogar con una disposición inadecuada de los desechos.

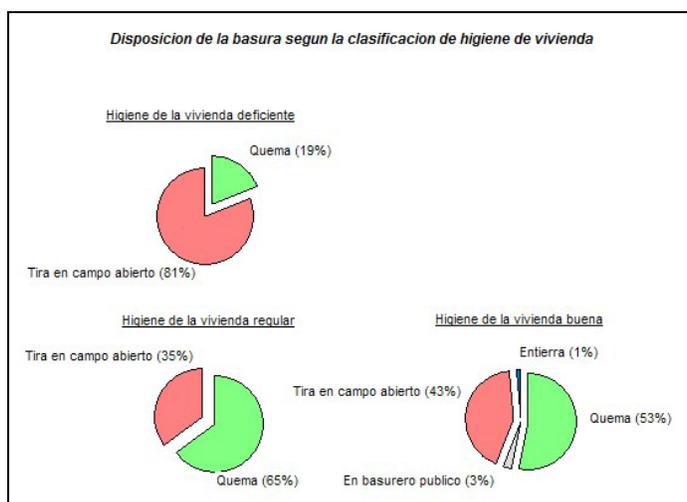


Figura 16: Disposición de los desechos sólidos según las condiciones de higiene del hogar.

Respecto a la cobertura del servicio de agua potable, el servicio de ANDA para el área de estudio cubre el 23% de los hogares (debajo del valor de 30% para el área rural a nivel nacional reportado por la OPS, 2003) siendo por lo principal de conexión intra-domiciliar. El tipo de fuente

accedido por los hogares tiene un patrón relacionado a la condición socioeconómica del mismo evaluada desde el punto de vista del ingreso así como es analizado por el estudio de Sanfeliú (2001) donde se han considerado 679 hogares rurales para todo el país. En el Cuadro 33 se comparan los valores encontrados por Sanfeliú (2001) con los referentes a la muestra de 218 hogares rurales en el área de estudio.

Cuadro 33: Comparación entre el acceso al recurso agua potable para la muestra del estudio y para el estudio nacional del Sanfeliú (2001).

Tipo de fuente	Fuente del dato	Nivel de pobreza		
		Absoluta	Relativa	No pobre
Cañería	Sanfeliú, 2001	44.4	49.4	52.4
	Estudio	40	60	51
Pozo	Sanfeliú, 2001	24.2	25.3	28
	Estudio	39	26	23
Río o manantial	Sanfeliú, 2001	22.2	20.1	13.4
	Estudio	6	4	2
Comprada (pipa)	Sanfeliú, 2001	8.6	4.6	5.2
	Estudio	16	9	23

Como se puede observar la distribución de acceso al recurso observa analogía con el estudio socioeconómico de FUSADES; sin embargo, en el área de estudio es mayor la cantidad de pobladores que usan pipa aunque en algunos casos esta fuente es disponible gratuitamente por ser abastecida por la alcaldía. Por otro lado, la población que usa manantiales o ríos es menor para el área de estudio, quizás debido a la reconocida contaminación sobre todo de los ríos en la cuenca del río Acelhuate. La proporción de población definida en pobreza extrema que usa pozos es mayor para los hogares muestreados por ese estudio. La incidencia de morbilidad según el tipo de fuente de abastecimiento se presenta en la Figura 17.

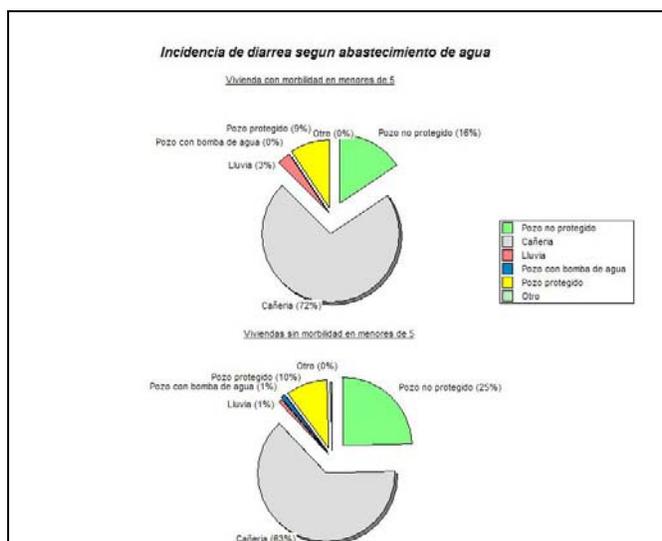


Figura 17: Incidencia de morbilidad según fuente de abastecimiento.

Entre los sistemas extra-domiciliares de los hogares encuestados, podemos observar en el Cuadro 34 el tipo específico de abastecimiento que cada administrador entrega a la población. ANDA se concentra únicamente en el abastecimiento por pilas, mientras que los sistemas comunitarios se concentran por un 70% en pilas y pozos, el 60% de los cuales son de propiedad del hogar ($P = 0.0001$).

Cuadro 34: Porcentaje tipo de abastecimiento según el tipo de administrador entre los hogares con sistema de abastecimiento extra-domiciliar.

Tipo de sistema de abastecimiento	Propiedad			
	ANDA	Comunitario	Propia	Terceros
Cañería	-	-	-	19
Nacimiento	-	18	4	-
Pila	100	30	2	19
Pipa	-	10	-	19
pozo	-	40	94	42
Río	-	3	-	-
Total	100%	100%	100%	100%

En lo que concierne el tipo de acceso entre los hogares encuestados, el 53% solamente tiene acceso extra-domiciliar, mientras que de los hogares conectados a nivel intra-domiciliar, solamente el 15% tiene un servicio suficiente la mayor parte del año mientras que el 33% debe acudir a otras fuentes en algún momento del año lo que está por debajo del valor encontrado por PNUD (2003) que indica que el 82.6% de los servicio de agua por cañería operan de manera intermitente.

Los valores relacionados al tipo de tratamiento para la muestra reflejan los valores del estudio nacional ya que más de la mitad de la población del área de estudio (56% contra un máximo de 65% para Sanfeliú, 2001) no le da ningún tratamiento al agua y las medidas defensivas por cloración conciernen el 30% de la población (sea con cloración por parte del hogar mismo que por el mismos sistemas por cañería; 34% para Sanfeliú, 2001). La probabilidad de que un hogar aplique tratamiento es función del máximo grado de escolaridad del hogar ($p=0.0182$), presentando un bajo valor del coeficiente estimado en la regresión logística indicando (de acuerdo a cuanto encontrado por Sanfeliú, 2001) que para que aumente la probabilidad de tratamiento el grado de escolaridad debe aumentar notablemente debido al bajo nivel general de escolaridad en área rural. Concordemente, Sanfeliú (2001) encuentra que el tratamiento del agua antes del uso en áreas rurales es escaso, tanto que el nivel de educación influye estadísticamente en la decisión de no tratar el agua cuya proporción suma casi al 65% de los hogares en área rural.

Las viviendas con morbilidad presentan más presencia de sistemas de abastecimiento con cañería lo que podría relacionarse con patrones de contaminación internos a la vivienda, a fallas en los sistemas de potabilización o a que el hecho de tener cañería hace suponer a los usuarios que el agua

este limpia. Por otro lado, se evidencia que las viviendas que dependen más de agua de lluvia o que usan pozos protegidos tienen más impacto de diarrea. Las condiciones de saneamiento como el mantenimiento de las letrinas depende del nivel de alfabetización ($p=0.0200$) (que constituye el capital humano) en el hogar, tanto que el 91% de las madres que pueden leer dan mantenimiento a las letrinas mientras que de las que no leen lo hace el 81%. El 9% de los hogares encuestados no tiene algún sistema de letrización, lo que está por debajo del promedio rural del país de 35% (AIDIS, 1999). La incidencia de enfermedades hídricas encontrada en la muestra fue 50.9%, por encima del valor de 36.08% estimado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2003) para el departamento de San Salvador.

En primera instancia se presenta un análisis de variables mixtas (*i.e.* de percepción/opinión y causales) del conjunto de los encuestados. Es un análisis que considera las respuestas a preguntas comunes a los sistemas de abastecimiento para identificar los patrones entre los 218 usuarios de sistemas domiciliario y no domiciliarios encuestados, en cuanto a los factores que influyen en la incidencia de morbilidad. Empezamos con la base de datos mixta y luego enfocamos a los aspectos causales que se relacionan más a las características de los *activos* de los hogares y su relación con la incidencia de morbilidad.

4.3 Análisis factorial con variables subjetivas y objetivas

A continuación se presenta una descripción de los aspectos sobresalientes de los resultados del análisis factorial, poniendo énfasis en las diferencias y las similitudes encontradas en la exploración de las tres bases de datos: completa, todo SD y SND.

4.3.1 Componente socioeconómica

Para la dimensión socioeconómica, en las tres bases de datos (completa, SD, SND), el análisis factorial identifica las mismas variables mezcla compuestas por indicadores de tipos de ingresos (agrícola y no agrícola), prioridades de gastos del hogar (gastos en salud y alimentación inversamente asociados) (Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 3). Entre los hogares con conexión domiciliar (BD todo SD), las características de composición familiar y tipo de propiedad de la vivienda reflejan, para algunas variables, los hallazgos del análisis de variables subjetivas y objetivas de la base de datos completa. Surge una asociación positiva entre el máximo grado de escolaridad presente en el hogar y aspectos de higiene alimentaria (almacenamiento de los alimentos) y saneamiento (letrinas, tipo de piso del hogar). Asimismo los gastos priorizados en la economía familiar tienen las mismas variables y relaciones del análisis de la base de datos completa. Para los hogares con acceso extra-domiciliario, las variables

proxies de pobreza como el tipo de piso del hogar y el grado de educación del jefe de hogar no se asocian con otras variables explicando por sí solas los factores correspondientes.

4.3.2 Componente capital social

Respecto al capital social para todas las bases de datos, la inconformidad con respecto al recurso agua potable está correlacionada con la percepción de quien debería darle apoyo frente a esta inconformidad, si el nivel central, el nivel municipal o las directivas comunitarias, reflejando una probable asociación con el tipo de gestor del servicio (Anexo 4, Anexo 5 y Anexo 6). Asimismo, hay correlación entre la membresía a los grupos, la disponibilidad a colaborar para mejorar su situación con respecto al recurso agua potable, y las gestiones hechas en la comunidad para asuntos de interés común.

En el caso específico de los hogares con conexión domiciliar el Factor 1 identifica aspectos de participación activa como membresía en grupos³³, gestiones comunitarias previas y disponibilidad a colaborar para mejorar su acceso (en muchos casos escaso debido a fallas del servicio). Asimismo, en el Factor 2, se asocian positivamente la opinión sobre que institución debería involucrarse (directiva comunitaria, Municipalidad, ANDA) para mejorar su acceso (lo que esté muy relacionado con el tipo de administración del sistema domiciliar; *i.e.* comunitario, ANDA) y quién ha sido involucrado en la instalación del sistema, la presencia o ausencia de cobertura del Ministerio de Salud y la inconformidad o no en respecto al acceso actual al agua potable. Para la base de datos SND, el Factor 3 identifica una variable que asocia la presencia o ausencia de promotores de salud con la disponibilidad o indisponibilidad a colaborar para mejorar su situación de acceso al recurso.

4.3.3 Componente sistema de abastecimiento

Para el análisis de la base de datos completa, las variables más relacionadas conciernen el tipo de acceso y servicio que tienen los hogares, destacándose las variables que indican un estado de inconformidad, en particular en aspectos de percepción de calidad y cantidad. En el primer caso, la variable que indica empeoramiento de la calidad al pasar del sistema domiciliario al no domiciliario y en el segundo, en la percepción de momentos críticos todo el año que fuerzan en muchos casos a buscar otra fuente de abastecimiento con respecto a la más usada.

³³ Membresía a grupos y asociaciones. En parte puede ser debido a la cobertura del sistema comunitario por cañería intra-domiciliar que es con asociación a la directiva como membresía a grupos y asociaciones.

Las variables lejanía de las fuentes e incremento demográfico han resultado correlacionadas positivamente dentro de las causas de escasez percibidas, indicando a su vez a estas dos posibles razones relacionadas con el incremento del tiempo de recolección del recurso agua potable.

Para los hogares con sistemas intra-domiciliar, el tipo de administrador del sistema, el monto mensual de cobro y la continuidad del servicio en días y horas en verano y en invierno están asociados. Asimismo, la continuidad del servicio y los usuarios que declaran tener momentos críticos en verano o nunca (según pertenezcan al grupo SDpuro o al SDimpuro) están asociados. En el Factor 8, se asocian los hogares que declaran tener momentos críticos todo el año y los que opinan que es debido a fallas en el servicio. Por otro lado, los que tienen momentos críticos en invierno (la estación de lluvias) están asociados a los que le atribuyen la causa a la escasez en el medio ambiente. La percepción sobre la calidad del agua identificada como “no mala” (*i.e.* buena y regular, Factor 3) ha resultado relacionada a aspectos de procedencia del agua (confianza en la institución que administra), el sabor (durante la encuesta, muchas veces relacionado con la cloración) el olor y con la contaminación (percepción de calidad considerando la importancia de la cloración que garantiza ausencia de contaminación, Factor 1). El tratamiento del agua (Factor 7) indica que los que contestan que no dan ningún tratamiento están inversamente asociados a los que dicen que el sistema ya trae cloro.

Los hogares con acceso extra-domiciliar, presentan variables mezcla que asocian la incidencia de momentos críticos durante el año con las opiniones sobre las razones de estos (demográficas, escasez en el ambiente, etc.) así como aspectos de la recolección del recurso (quién recolecta, medio de transporte etc.). Las relaciones identificadas reflejan el manejo del agua desde su recolección, quién la transporta y en qué recipiente como es el caso de los Factores 1, 12 y 13 donde resalta que los adultos están asociados a los que tienen que caminar para alcanzar las fuentes de abastecimiento. Por otro lado, se identifican factores en relación a las percepciones de la calidad del agua y del acceso al recurso. En ese sentido, los momentos críticos en verano están asociados positivamente con la percepción de escasez como causa del momento crítico. El Factor 16 identifica la lejanía de las fuentes y la dificultad relacionada al costo económico como las razones por las cuales se sufren momentos críticos. Finalmente, en el Factor 9, la variable que categoriza las fuentes de acuerdo al riesgo de contraer enfermedades hídricas (*SND_Ricont*) está asociada positivamente con nacimiento de la cuenca y negativamente con pozos (Anexo 7, Anexo 8 y Anexo 9).

4.3.4 Dimensión enfermedad

A nivel de los aspectos de enfermedades hídricas, para las tres bases de datos (completa, todo SD, SND; Anexo 10, Anexo 11 y Anexo 12 respectivamente) se resalta el hecho de encontrar la misma variable mezcla que relaciona las causas percibidas de diarrea y la presencia de incidencia en niños.

Estos mismos hogares están más asociados a la idea que la diarrea sea debida a las moscas (confirmado con el incremento de registro de diarrea de la Unidad de Salud para el mes de mayo, coincidente con la primeras lluvias y mayor proliferación de moscas) y al saneamiento ambiental.

Para todos los hogares (BD completa), las causas debidas a contaminación, al clima, a la escasa higiene personal y a la mala comida han resultado importantes en el análisis factorial (FA). El análisis sobre el tipo de fuente usado durante el año confirma que la población utiliza un mismo sistema principal de abastecimiento en verano como en invierno; solamente en el Factor 1 se detecta una relación inversa entre los usuarios de pozos y los de cañería entre estaciones.

Para los hogares sin conexión domiciliaria, las percepciones de causas de momentos críticos están relacionadas a deforestación, al servicio que falla (para los usuarios de chorros públicos), al clima y a las fuentes que se secan. Por otro lado las percepciones de causas de las enfermedades identifican la comida, la higiene ambiental y personal, así como la contaminación.

4.3.5 Dimensión fuentes usadas durante el año y percepción asociadas al concepto de fuente

En el caso de la base de datos completa no se aislaron factores para esta dimensión; asimismo, en el caso de la base de datos SND, las variables se exploraron conjuntamente a la dimensión tipo de abastecimiento. En el caso de los hogares con acceso intra-domiciliar (Anexo 13), las percepciones sobre las fuentes de agua asocian la idea de fuente de agua con aspectos relacionados a fuentes de agua abiertas (“ojo de agua”, “río”, pozo, “donde nace el agua”, “nacimiento”) y con aquellos que indican una iniciativa de abastecimiento (“proyecto”, “agua de ANDA”, “algo que distribuye el agua a la zona”). Los encuestados que sufren momentos críticos se asocian a los que expresan aspectos figurativos (“bendición”, “fuente de vida”, “sin agua no somos nada”) en relación a las fuentes de agua.

4.3.6 Identificación de variables significativas en un modelo logístico con método stepwise para variables subjetivas y objetivas

Una vez identificados los grupos de variables mezcla se han usado los modelos logísticos para encontrar las variables que más puedan explicar la incidencia de morbilidad según el criterio de significancia ($\alpha=0.05$). En el Cuadro 35 se muestran las variables mezcla identificadas por la selección entre distintos modelos con el método *stepwise* (prueba F). Como se observa del Cuadro 35, la variable mezcla *enf1*, significativa para la base completa y para todos SD, asocia la incidencia de morbilidad en el hogar con la incidencia en niños y con la percepción de causas de la enfermedad debida a las moscas y a la higiene ambiental pero no a la contaminación específica del recurso agua. Para el análisis que

Cuadro 35: Variables y variables mezcla de los modelos de incidencia de diarrea identificados por medio del análisis de regresión logístico stepwise para las tres bases de datos.

Variables mezclas Completa	Valor p	Variables mezcla	Descripción de variables
Base de datos completa			
Diarr inc	0.0001		
Enf1	0.0087	enf_hidr + enf_hmo + enf_hamb + enf_hidrafni	enf_hidr :padecimiento durante el año de enfermedades hídricas (EnfH) enf_hmo: razón por EnfH atribuida a mosca enf_hamb: razón por EnfH atribuida a higiene ambiental enf_hidrafni: afectación de enfH en niños
Sa4	0.0177	aguacali_reg + aguacalv_reg	aguacali_reg : Calidad del agua en invierno regular aguacalv_reg : Calidad del agua en verano regular
Sa8	0.0237	aguacali_mal + aguacalv_mal	aguacali_mal : calidad del agua mala en invierno aguacalv_mal : calidad del agua en verano
Pf1	0.0307	fav_cat_pozo - fav_ca_e_cat + fai_cat_pozo - fai_ca_e_cat	fav_cat_pozo: uso de pozo en verano fav_ca_e_cat: uso de cañería en verano fai_cat_pozo: uso de pozo en invierno fai_ca_e_cat: uso de cañería en invierno fav_ca_e_cat: uso de cañería en verano
Enf3	0.0298		enf_hcom : enfH atribuida a la comida
Cs1	0.0424	IncAgua+PerApoyo	IncAgua= Inconformidad en respecto al agua PerApoyo= que institución percibe que debería actuar frente a la inconformidad
Diarr_Inc	0.0001		
Base de datos Todo SD			
Se5	0.0236	ing_agric - ing_noagric	ing_agric: ingreso agrícola ing_noagric: ingreso no agrícola
Enf1	0.0457	Enf_hmo+enf_hamb+enf_hidrafni	Enf_hmo: enfH atribuido a moscas enf_hamb: enfH atribuida a saneamiento ambiental enf_hidrafni: enfH afecta a niños
Se3	0.0232	prop_alqui - prop_due_o	prop_alqui: Propiedad en alquiler prop_due_o: propiedad del hogar
Enf5	0.0014	enf_hidr+enf_hcli	enf_hidr: enfH afectan durante el año enf_hcli: enfH atribuida a clima
Diarr_Inc	0.0022		
Base datos SND			
Cs1	0.0062	incagua + perapoyo	Incagua: inconformidad en respecto al acceso al agua potable Perapoyo: opinión sobre que institución debería involucrarse en mejorar la situación de acceso
Sa4	0.0382	SNDCalV_reg- SNDCalV_bue+ SNDCalVR_col+ SNDCali_reg	SNDCalV_reg: calidad del agua en verano es regular SNDCalV_bue: calidad en verano es buena SNDCalVR_col: razón de calidad es el color SNDCali_reg: calidad del agua en invierno es regular

incluye todos los hogares (base de datos completa), la incidencia de morbilidad está asociada a aspectos de capital social (inconformidad respecto al tipo de acceso; *i.e.* cañería versus pozos) y a la identificación por parte del encuestado de la institución que debería tomar papel activo en la solución de las inconformidades. Los encuestados que perciben calidad regular y mala del recurso agua potable, muestran asociación significativa con la incidencia de morbilidad.

De acuerdo al estudio de Faulkner (2001) la percepción de calidad del recurso (cualquiera sea el indicador utilizado: olor, transparencia, etc.) depende del tipo de acceso al problema, uso personal del recurso, factores socioeconómicos y nivel de educación encontrando correspondencia entre el nivel de contaminación y la percepción subjetiva de los encuestados.

Otra variable mezcla (Factor 1) incluye el tipo de fuentes usadas (cañería vs. pozos) y las estaciones en las cuales se usan las mismas fuentes (invierno vs. verano) ya que probablemente, la contribución a la incidencia esta correlacionada con el tipo de fuente. Para aquellos hogares con conexión intra-domiciliar, la incidencia de diarrea está más asociada a aspectos socioeconómicos del hogar como la propiedad de la vivienda y el tipo de ingreso. En los hogares sin conexión domiciliar, los aspectos de inconformidad prevalecen al resultar significativa la variable mezcla CS1 que asocia la inconformidad en respecto al acceso actual y la percepción sobre cual institución debería involucrarse más para mejorar el acceso.

4.3.7 Análisis univariado de las variables significativas para variables subjetivas y objetivas

Con el fin de explorar la relación entre las categorías de las variables que han resultado significativas en el análisis de regresión logística con la incidencia de diarrea (*diarr_inc*) se detallan, a continuación, los análisis univariados con tabla de contingencia (prueba χ^2). El análisis de las variables asociadas a la incidencia para todos los hogares (base de datos completa) ha encontrado asociación significativa ($p=0.0001$) entre la afectación durante el año (*enf_Hidr*) y la incidencia al momento de la encuesta (*diarr_inc*). El 55% de los hogares que han confirmado tener incidencia durante el año habían tenido afectación al momento de la encuesta (en las dos semanas previas) resultando significativa la contribución a la incidencia del tipo de abastecimiento (con la prueba de Cochran Mantel Haenszel, $p=0.004$). El 60% de los hogares con incidencia de diarrea reportan como principales afectados a los niños. Se encontró una asociación significativa entre la incidencia de diarrea y la presencia de niños ($p= 0.0002$). El estudio de Chinchilla (2000) para la contigua sub-cuenca del río Las Cañas, reporta un 44% de los hogares que confirman que la diarrea afecta principalmente a los niños, seguido por los adultos y en tercer lugar los jóvenes.

Los hogares con conexión intra-domiciliar (base de datos todo SD) que atribuyeron las causas de enfermedades hídricas a las condiciones de saneamiento ambiental tenían una baja incidencia de diarrea (23%) representando un 8% de la incidencia total; en estos hogares la afectación en niños está relacionada a este tipo de percepción (Cochran Mantel Haenszel $p=0.0008$). De hecho, al analizar las estrategias defensivas de estos hogares se ha encontrado que el 54% de estos mismos hogares tiene asociación significativa ($p=0.0011$) con el hervir el agua antes de tomarla. El 71% de los hogares que atribuyen la incidencia de diarrea a las moscas está significativamente relacionada con los hogares que no tratan el agua ($p=0.0900$). En los hogares que tienen servicio intra-domiciliar insuficiente parecería que el hecho de hervir el agua sea una buena estrategia dado que del total de la incidencia de diarrea para este grupo de hogares (*i.e.* Sdimpuro) solo el 11% corresponde a hogares que tratan el agua hirviéndola ($p=0.0800$).

Para entender la base de conocimiento sobre la cual la gente evalúa el recurso hídrico, se ha explorado la percepción de calidad con las razones asociadas. De los hogares que encuentran el recurso de agua potable de buena calidad, el 49% lo atribuye a aspectos relacionados con contaminación ya sea por referirse a la presencia de contaminantes o por el reconocimiento de la importancia de la potabilización del sistema ($p=0.0100$). Dentro de los hogares que sienten que la calidad del agua empeora al pasar del sistema domiciliario al no-domiciliario, en el 83% de los casos lo atribuyen a la contaminación y al mal sabor del agua ($p=0.0100$). Explorando la relación entre la incidencia de diarrea y las percepciones de razones por la calidad del agua, el 49% percibe la contaminación como aspecto importante en la calidad del agua. El restante indica aspectos de color, procedencia, transparencia y sabor ($p=0.0900$).

En el caso de los hogares con conexión extra-domiciliar (base de datos SND) la percepción de calidad del agua está asociada a la incidencia, encontrándose dos grupos principales de hogares: aquellos que aunque conscientes de la mala calidad presentan incidencia de diarrea (86%) (potencial inacción frente a la amenaza) y aquellos que encuentran buena la calidad del agua y padecen de morbilidad (74%) (potencial desconocimiento de la amenaza) ($p=0.0225$).

4.3.8 Análisis multivariado con las variables significativas para variables subjetivas y objetivas

Las variables significativas de los análisis univariados del capítulo previo, son analizadas en un espacio multi-dimensional a través del análisis de correspondencias múltiples. Esto nos permite visualizar la cercanía y/o distancia (en términos de asociación) de las categorías de las variables comparando los efectos recíprocos de las variables causales de la incidencia de morbilidad.

Considerando todos los hogares, la Figura 18 (inercia 41%) muestra la relación entre las variables significativas observándose la cercanía entre la incidencia de diarrea, el sistema no domiciliario y el sistema domiciliario que acude a no-domiciliar en algún momento debido a servicio insuficiente. Además, los sistemas domiciliarios puros, que tienen buena conexión a la red de distribución (38% conectado a red de ANDA, el restante a sistema comunitario), tienen más relación con la no-incidencia y sienten más al nivel central como importante en la resolución de las inconformidades del servicio. El Sistema no Domiciliario y Domiciliario Impuro se encuentran más cercanos a la identificación del nivel local (representado por directivas y municipalidad) como importante en resolución de problemáticas de abastecimiento, al mismo tiempo la incidencia de diarrea está más relacionada con estos dos tipos de sistemas.

Profundizando el análisis entre los hogares con conexión intra-domiciliar, la Figura 19 muestra la relación (inercia 33.38%) entre los hogares que son forzados a cambios en el sistema de abastecimiento (SDimpuro), la percepción de cambio en la calidad del agua (mejora o empeoramiento), y la incidencia de enfermedades como fue comprobado en los análisis previos.

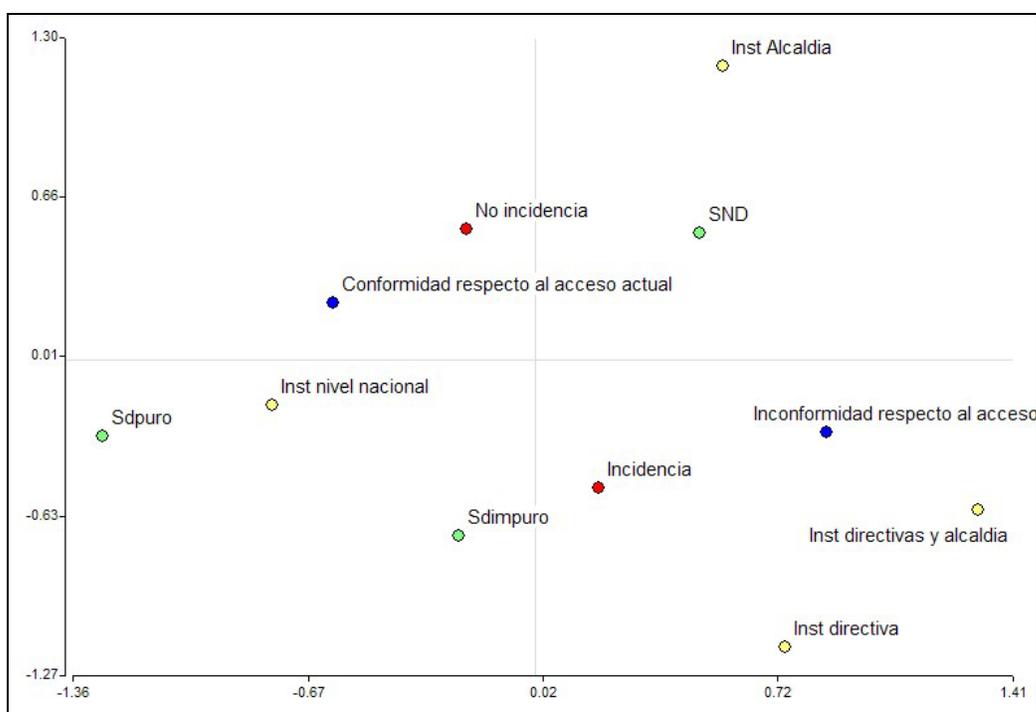


Figura 18: Bi-plot del análisis de correspondencias múltiples: variables de tipo de servicio, incidencia de la diarrea, inconformidad en respecto al acceso al agua potable y opinión de que institución debería involucrarse para mejorar la situación. Inst: cual institución opinan debería tomar papel activo en solucionar los problemas de acceso.

La incidencia en niños (asociada a la incidencia general) está más asociada a la atribución de causas de la morbilidad a condiciones de saneamiento ambiental (enfhabm) y a la contaminación (enfhhcont). Por otro lado, a la izquierda del gráfico *biplot* se nota la asociación entre la no afectación en

niños, la percepción de buena calidad del agua y el acceso a un sistema de abastecimiento satisfactorio (SDpuro).

Los hogares conectados a redes domiciliarias, parecen actuar frente a la percepción de exposición a condiciones de baja higiene a través de medidas defensivas cuales hervir y clorar el agua (primer grupo del conglomerado, Figura 20). Los otros dos conglomerados (con una asociación menos fuerte) asocian el impacto sobre la niñez con el identificar las moscas como causas principales de las enfermedades hídricas; a más distancia este conglomerado se une con aquel que asocia la ausencia de tratamiento del agua antes de tomarla y la incidencia de diarrea.

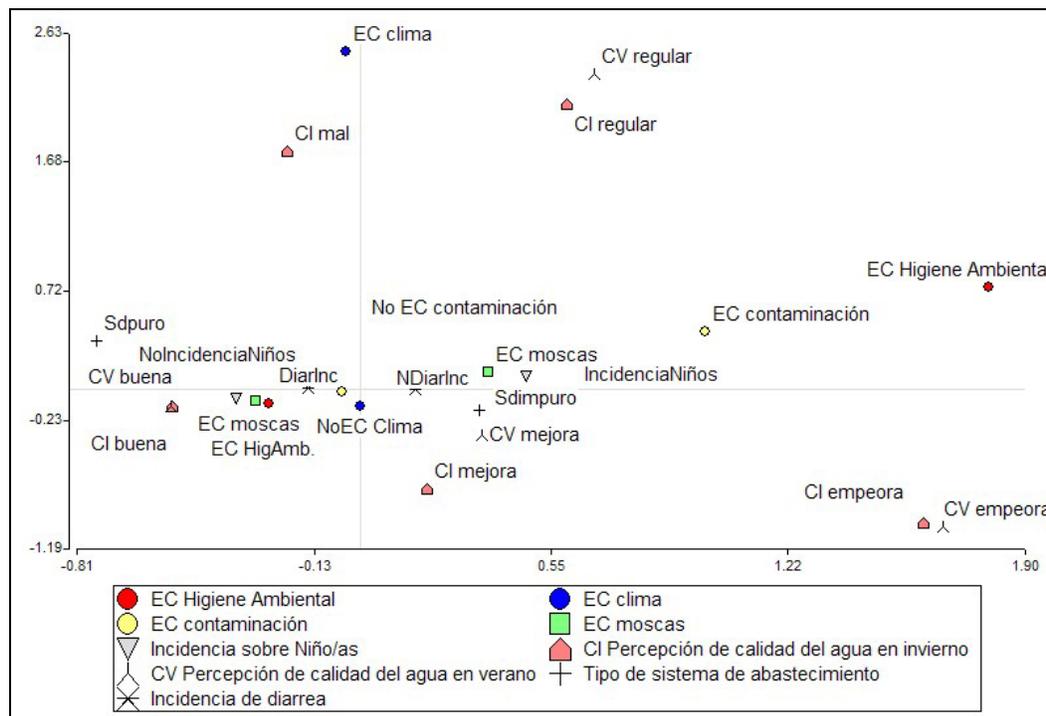


Figura 19: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con calidad de conexión domiciliar, afectación en niños, atribución de enfermedad hídrica (contaminación, moscas, clima) y calidad del agua; EC: causa percibida de enfermedad hídrica.

La distribución de la morbilidad entre los hogares con acceso extra-domiciliar está marcada por el tipo de fuente usada, por su importancia de uso (*i.e.* si es fuente principal o alternativa, indicando la exposición a la contaminación), y por la percepción de calidad del agua que indica el grado de conciencia de los usuarios para la adopción de medidas defensivas de tratamiento (Figura 21; inercia 39.24%). Para un área rural marginal de Chiapas, el estudio de Sanchez-Perez (2000) encontró relación significativa de incidencia de enfermedades hídricas con las variables tipo de almacenamiento y tratamiento del agua antes de tomarla. Por otro lado, el mismo estudio no encontró relación entre la

incidencia de morbilidad y aspectos socioeconómicos como educación, tipo de ingreso (agrícola, no-agrícola), tipo de piso de la vivienda, y distancia a la unidad de salud. La calidad bacteriológica del agua antes de tomarla tampoco tuvo relación con la variable presencia de diarrea en las dos últimas semanas.

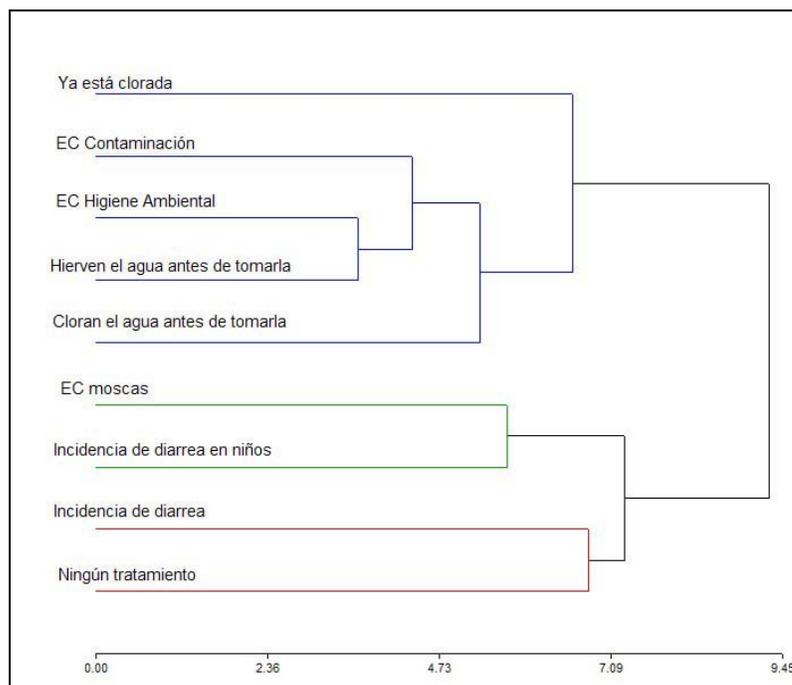


Figura 20: Dendrograma del análisis de conglomerados con afectación en niños, EC: atribución de enfermedad hídrica (contaminación, higiene ambiental) y tratamiento del agua para los hogares con conexión domiciliar (método de encadenamiento completo, distancia euclídea; coeficiente de correlación cofenética =0.84).

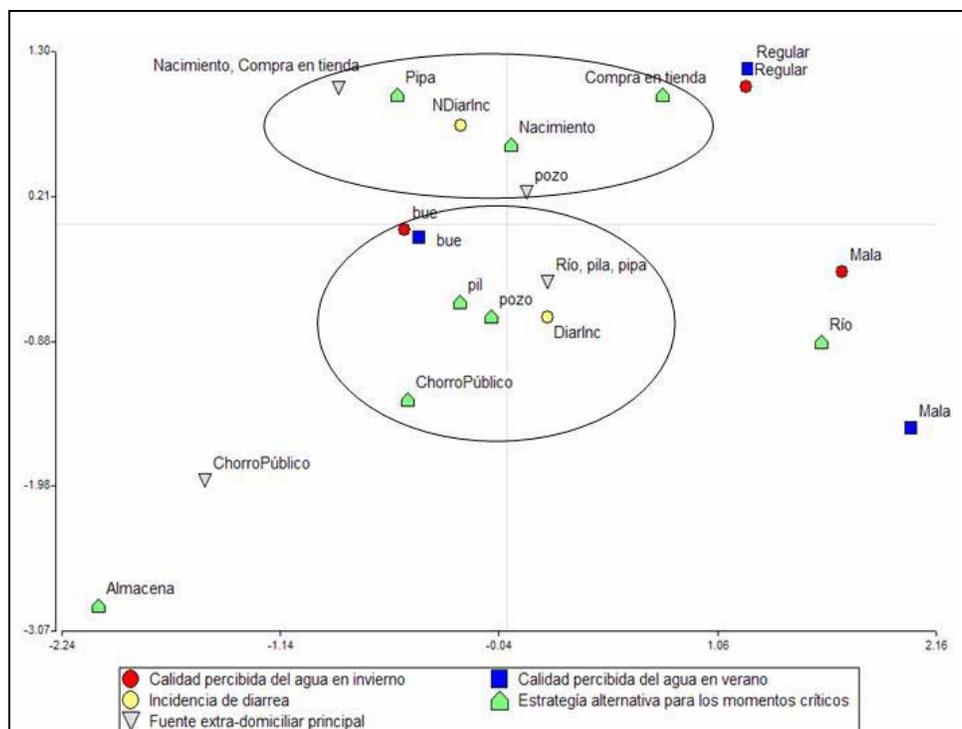


Figura 21: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con calidad percibida del agua en invierno y en verano (que están muy asociadas), el tipo de fuente utilizada, incidencia de diarrea, tipo de servicio y tipo de fuente alternativa usada para los momentos críticos.

La experiencia muestra que los consumidores pueden llegar a buscar alternativas, muchas de ellas inseguras, cuando las fuentes de agua presentan niveles de color estéticamente desagradables (que excede los 15 TCU³⁴); asimismo si no se percibe un cambio en la calidad del recurso no se elige otra estrategia de abastecimiento. Esto parece concordar con los hallazgos de este estudio, ya que como se nota en la Figura 21, las percepciones de la calidad del agua en invierno y en verano están muy asociadas indicando que no hay grandes cambios entre los usuarios en cuanto a la percepción del agua entre estaciones. Considerando que las percepciones de los encuestados son un buen indicador de la calidad del agua (Faulkner, 2001), este estudio coincide con los hallazgos del estudio de Kravitz (2002) que no encontró diferencias significativas entre la contaminación de las fuentes en las dos estaciones del año (*i.e.* lluviosa y seca) ya que los encuestados revelaron la misma percepción en respecto al recurso.

Las dos elipses aúnan las fuentes principales y las estrategias alternativas de abastecimiento de los hogares con acceso extra-domiliar con la incidencia y con la no-incidencia. La hipótesis para estas asociaciones, podría ser que, aun sabiendo de la baja calidad del agua, los usuarios de estos servicios no efectúan tratamientos suficientes al agua antes de tomarla y esto tiene consecuencias sobre

³⁴ True Colour Unit

la incidencia de morbilidad. Considerando que la percepción de calidad del recurso es una condición muy importante para tomar la decisión sobre la acción defensiva, el Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2003) para El Salvador, señala que por lo menos el 41% de los hogares rurales a pesar de creer no segura la calidad del agua que beben no toman acción al respecto. Profundizando este aspecto con prueba χ^2 , no se ha encontrado asociación significativa³⁵ entre las percepciones de calidad del agua y el tipo de tratamiento que dan al agua y entre esto y la incidencia de morbilidad por enfermedades hídricas. Solamente la variable que detecta incidencia de enfermedades hídricas a lo largo del año (*i.e.* enf_hidr) tiene asociación significativa ($p=0.0700$) con los hogares que no dan ningún tratamiento, ya que el 89% de éstos tiene incidencia durante el año; asimismo, aunque parte de los hogares cloran el agua, esto no es suficiente ya que de estos el 70% presenta incidencia a lo largo del año (enf_hidr) ($p=0.0500$). En el caso de la incidencia en las últimas 24 horas el 100% de los hogares que no hierven el agua presentan diarrea. Asimismo, de los que perciben que la transparencia es un factor importante en la calidad del agua, el 83% no da ningún tratamiento ($p=0.0541$). El 75% de aquellos que sienten la contaminación un aspecto importante en la calidad del agua tratan con cloro ($p=0.0004$) (con un efecto significativo del tipo de fuente extra-domiciliaria).

4.4 Análisis Factorial con Variables objetivas

A continuación se profundizan los aspectos causales prescindiendo de las variables subjetivas, tratando de encontrar más asociaciones entre aspectos causales que relacionan la morbilidad con activos del hogar cuales tipo de acceso, calidad del servicio, capital humano y económico. Se explora la comparación entre las tres base de datos para captar patrones comunes y diferencias entre todos los hogares (base de datos completa) y profundizando más específicamente en los grupos de hogares identificados por el tipo de acceso al recurso agua potable (*i.e.* SND, SDpuro, SDimpuro).

4.4.1 Componente socioeconómica

Para todos los hogares (base de datos completa) se observan las mismas variables mezcla de la dimensión socioeconómica encontradas para el caso del análisis con todas las variables subjetivas y objetivas. Sin embargo, respecto al análisis previo, se puede resaltar la relación positiva entre la presencia de promotores y el tipo de letrinas presentes; asimismo entre el manejo de los desechos sólidos y el almacenamiento de los alimentos (por ejemplo, en olla o en el refrigerador) con el nivel de ingreso del hogar. También, el gasto en vivienda resulta inversamente relacionado con el gasto en

³⁵ Con percepción de calidad del agua: hervir ($p=0.24$); ningún tratamiento ($p=0.33$); cloran ($p=0.35$); filtran ($p=0.56$); ya trae cloro ($p=0.99$). Con la incidencia de diarrea: hervir ($p=0.74$); ningún tratamiento ($p=0.29$); cloran ($p=0.59$); filtran ($p=0.16$); ya trae cloro el sistema ($p=0.44$).

vestidos y en educación, mientras que lo que los hogares priorizan en alimentos está inversamente relacionado con lo que priorizan en salud.

Para aquellos hogares con conexión intra-domiciliar (base de datos todos SD) se identifican asociaciones entre aspectos de composición del hogar, de nivel de bienestar económico (ingreso y propiedad de la vivienda), de las características del jefe de hogar (educación y edad). El grado de educación del jefe de hogar está inversamente relacionado con la edad. Profundizando ese aspecto, se ha rescontrado que para los hogares con sistema no domiciliario no hay asociación entre la edad y el grado de educación, mientras que para los hogares con sistema intra-domiciliar hay una relación significativa ($p=0.02$) ya que de los que no tienen ninguna formación (27 hogares) el 85% tiene más de 30 años lo que podría estar asociado con las limitadas posibilidades educativas en esta área rural durante el conflicto de los 80. Para estos hogares, los indicadores de capital humano (grado mayor de educación conseguido en el hogar) se asocian con variables *proxies* de pobreza (piso y almacenamiento de alimentos³⁶). Al analizar univariadamente (prueba χ^2) estas variables de pobreza, se ha encontrado relación significativa ($p=0.0067$) ya que el 82% de los hogares con piso de tierra comen directamente la comida o la guardan en la olla; por otro lado la variable almacenamiento de alimentos está asociada significativamente al nivel de pobreza de ingreso (ver estudio de impactos socioeconómicos). Además, el almacenamiento de alimentos está asociado con el grado de educación mayor alcanzado en el hogar, ya que el 52% que tiene grado inferior a la secundaria representa el 66% de los que consumen el alimento sin almacenar, el 54% de los que almacenan en olla y el 48% de los que guardan el alimento en refrigeradora ($p=0.0100$), confirmando la asociación entre capital humano y nivel de pobreza del hogar. Los hogares con conexión extradomiciliar (base de datos SND) presentan las mismas variables socioeconómicas vistas en los análisis previos como la composición familiar de los Factores 11 y 12, la priorización de gastos y variables *proxies* de nivel de vida (Anexo 14, Anexo 15 y Anexo 16).

4.4.2 Componente capital social

El análisis factorial para la dimensión del capital social a partir de las solas variables causales, no identificó variables mezclas para ninguna de las bases de datos por no quedar variables objetivas en la evaluación de este tipo de activo del hogar.

³⁶ El almacenamiento de alimentos es ordinal con el valor mínimo correspondiente al consumo directo de los alimentos y el máximo al almacenamiento en refrigeradora.

4.4.3 Componente tipo de abastecimiento

Entre los factores de la dimensión sistema de abastecimiento, se puede resaltar que para el análisis de todos los hogares (Base de datos completa), los hogares que no reportan momentos críticos están negativamente relacionados con los hogares que declaran las dificultades mayores en el verano. A nivel del tratamiento que se le da al agua antes de tomarla, hervir y filtrar el agua están asociados positivamente, lo que puede significar que son dos tratamientos paralelos que la gente implementa.

En el caso de los servicios intra-domiciliares (base de datos todo SD) se identifican asociaciones que repiten patrones vistos en el análisis para la misma dimensión de las variables subjetivas y objetivas. Se subraya en particular la asociación negativa entre el tipo de confiabilidad del servicio (puro o impuro) y el tratamiento por cloración; explorando esta asociación, se ha encontrado que el 89% de los hogares que cloran pertenecen al grupo SDimpuro ($p=0.0400$) pudiendo indicar que los hogares son conscientes de la contaminación posible de las fuentes extra-domiciliares alternativas y tratan el agua antes de tomarla. En el Factor 4, se reporta una asociación inversa entre los que padecen momentos críticos en verano con los que los sufren todo el año. Esta condición se asocia más fuertemente a la calidad del servicio dado que el 92% (46 de 50 hogares) de los hogares que afirman sufrir de momentos críticos todo el año pertenecen al grupo de hogares con servicio insuficiente ($p=0.0001$), mientras que los que afirman sufrir momentos crítico solo en verano el 95% pertenece a esta misma categoría ($p=0.0005$).

En el caso de los hogares con acceso extradomiciliar (base de datos SND), el medio de transporte del recurso está asociado con el agente que provee el servicio (adultos caminando, pipa provista por los transportistas de la municipalidad o privados). Los hogares con momentos críticos, se asocian positivamente a los hogares usuarios de pipa y al mal acceso durante todo el año; por otro lado los que no tienen momentos críticos están negativamente relacionados con los que sufren de mal acceso en verano (Anexo 17, Anexo 18 y Anexo 19).

4.4.4 Componente enfermedad

Para todas las bases de datos se identifican las mismas variables mezcla que asocian la afectación en niños como la más asociada con el afectación durante el año. Más específicamente, para todos los hogares (base de datos completa) se identifica asociación entre la percepción del sistema de abastecimiento y las fuentes usadas durante el año sin cambios importantes respecto al análisis de la base de datos con variables subjetivas y objetivas. Para los hogares con acceso intra-domiciliar (base de datos todo SD) se encontró asociación entre la afectación en adultos y jóvenes y la solución para enfrentar el estado de morbilidad (Anexo 20, Anexo 21 y Anexo 22).

Para todas las bases de dato, los hogares parecen no percibir cambios en lo que identifican como su fuente principal durante el año pudiéndose detectar una fuerte autocorrelación positiva entre las fuentes de agua a lo largo del año.

4.4.5 Identificación de variables significativas en el modelo logístico con método stepwise para variables objetivas

Una vez identificados los factores preponderantes, se ha procedido a identificar las variables y variables mezclas de variables significativos en los modelos logísticos con el método *stepwise*. En el análisis de regresión logística para las variables objetivas se ha explorado también la variable binaria de respuesta dada por la incidencia de diarrea en las últimas 24 horas. Los resultados de la regresión logística para las variables respuestas *diarr_inc* y *diarr_24horas* y sus variables regresoras se presentan en el Cuadro 36. Para todos los modelos se identifica la misma variable mezcla que asocia la incidencia en niños con la incidencia durante el año (ya encontrada con el análisis logístico previo).

En el caso específico de los hogares con conexión intra-domiciliar, la incidencia en las últimas 24 horas tiene una asociación positiva con aspectos de continuidad del servicio. Las encuestas se han implementado en el momento en el cual es más alta la incidencia (ver distribución de incidencia en Guazapa), la relación significativa y positiva entre la continuidad y la incidencia relacionaría hogares con servicio mejor con mayor padecimiento. Esto podría estar relacionado a la contaminación del agua en el sistema o a un mal manejo post-recolección así como indica el estudio de Sanfeliú (2001) que encuentra el 43% de las muestras de agua por cañería contaminada y al mismo tiempo contaminación post-cloración (antes de que el agua sea tomada) debida a mal manejo intra-hogar. Las variables mezcla significativas de las regresiones logísticas reflejan las mismas relaciones socioeconómicas, de continuidad del servicio y de afectación de la enfermedad en niños vistas en los análisis previos. De esta manera, el análisis univariado específico de los hogares conectados con sistemas intra-domiciliares aporta más información

Para los hogares con acceso extra-domiciliar se identifican nuevas relaciones significativas como las de la mezcla *Se2* que incluye variables asociadas como el ingreso por remesas, almacenamiento de alimentos y las condiciones de saneamiento indicado por el manejo de desechos sólidos domésticos..

Cuadro 36: Probabilidades de las Variables y variables mezcla significativas del modelo de regresión logística

Base datos	Variables Completa	mezclas	Valor p	Variables mezcla	Descripción de variables
Base de datos completa	Diarr_inc		0.0001		
	Enf1		0.0087	enf_hidr + enf_hidrafni	enf_hidr: padecimiento durante el año de enfermedades hídricas (EnfH)
					enf_hidrafni: afectación de enfH en niños
	Diarr_24horas		0.0223		
	Se6		0.0024	comphf + comph24f	Comphf: # de mujeres en el hogar
					Comph24f: # de niñas con edad entre 2 y 4 años
	sa7		0.0141	trat_hie + trat_fil	Trat_hie: hierven el agua
				Trat_fil: filtran el agua	
Base de datos Todo SD	Diarr_Inc		0.0013		
	enf2		0.0107	enf_hidr + enf_hidrafni	enf_hidr: enfH afectan el hogar en el año
		enf_hidrafni: enfH afectan niños			
	se3		0.0119	Ing_noAgric Ing_agric	Ing_noAgric: Ingreso no agrícola
		Ing_agric: ingreso agrícola			
	Diarr_24horas		0.0223		
	Sa1		0.0193	SD_CV+SD_CSHV+ SD_CI+SD_CSHI	SD_CV: continuidad del servicio en días en verano
					SD_CSHV: continuidad en horas en verano
					SD_CI: continuidad en días en invierno
				SD_CSHI: continuidad en horas en invierno	
Base datos SND	Diarr_Inc		0.0005		
	Se12		0.0399	comph24f	comph24f: # niñas entre 2 y 4 años
	Enf1		0.0022	enf_hidr + enf_hidrafni	enf_hidr: enfH afectan durante el año
					enf_hidrafni: enfH afectan niños
	Diarr_24horas		0.0001		
	Se2		0.04	jhe + ing_remit +alm_al + basura	Jhe: edad del jefe de hogar
					ing_remit: ingreso por remesas
					alm_al: almacenamiento de alimentos
					Basura: manejo de desechos sólidos
	Se11		0.0066	comphf	Comphf: # mujeres
	Sa9		0.0083	snd_T_ca_e_cat+ SND_P_ter_cat + almchu	Snd_T_ca_e_cat: usan cañería extra-domiciliar
					Snd_P_ter_cat: la cañería extra-domiciliar es de terceros
				Almchu: almacenan agua en churumba	

4.4.6 Análisis univariado para variables objetivas

En general, la incidencia de diarrea no está asociada significativamente al tipo de sistema de abastecimiento ($p=0.9635$), indicando que las causas de incidencia está asociadas a otros factores. Sin embargo, explorando, la relación entre incidencia y la afectación en niños para todos los hogares (base de datos completa) se encontró asociación positiva, ya que en el 55% de los hogares afectados durante el año por diarrea efectivamente han tenido incidencia en las últimas dos semanas previas a la encuesta ($p=0.0035$) principalmente en niños (60%), y en manera relacionada de alguna forma con el tipo de abastecimiento ($p=0.004$). El tipo de tratamiento ha dado resultados no significativos en el caso de hervir el agua mientras que la filtración del agua tiene una contribución significativa ($p=0.0700$) sobre la incidencia ya que de seis hogares que filtran, cinco (83%) no presentan incidencia de enfermedad diarreica (efecto significativo del estrato dado por el tipo de sistema de abastecimiento; prueba de Cochran-Manzell $p=0.0900$).

Respecto al análisis univariado para el sector de población conectado a redes de distribución intra-domiciliarias (base de datos todo SD) la variable mezcla *sal* identifica la calidad del servicio domiciliario en cuanto a continuidad de abastecimiento. Para profundizar el análisis en ese caso, se ha creado una variable de continuidad del servicio. Según un análisis de regresión logística, la probabilidad de incidencia de diarrea a las 24 horas de la encuesta esta significativamente asociada ($p=0.0400$) con esta variable³⁷; asimismo, el análisis con tabla de contingencia entre el índice de continuidad del servicio y la incidencia (*diarr_inc*) resulta significativo ($p=0.0096$). A partir de las frecuencias de la tabla de contingencia construidas con el vector de incidencia, se ha implementado una regresión lineal entre la incidencia y el indicador de continuidad, obteniéndose un R^2 de 0.65 y el modelo y la variable significativos ($p=0.0200$). La relación es positiva lo que haría pensar en mayor incidencia en hogares con servicio continuo debido a agua contaminada u otra razón de manejo del agua dentro del hogar o de otros factores. Por otro lado, del total de hogares que deben acudir a sistemas extra-domiciliario (71 de 103, *i.e.* el 69% del total con conexión), el 24% presenta incidencia en las últimas 24 horas contra el 5% de los con conexión intra-domiciliaria pura ($p=0.0300$).

En los hogares con sistema extra-domiciliar se resalta la significancia de la variable que indica el número de mujeres total del hogar ($p=0.0274$) en el caso de la variable respuesta incidencia en las últimas 24 horas. Efectivamente, más que un aspecto relacionado al genero (*i.e.* la presencia de mujeres en respecto a los hombres) parecería ser un aspecto relacionado con el grado de hacinamiento, ya que también la variable número de personas total del hogar resulta significativa. Así, de los hogares con

³⁷ $Diarr_24Horas = 0.37 - 0.41 * ContServ$

incidencia de diarrea en las últimas 24 horas, el 57% de los hogares tenía más de 5 personas ($p=0.0004$). Al analizar la relación entre el administrador del sistema de abastecimiento extradomiciliar se debe considerar que el control de calidad del agua potable del MSPAS solamente está garantizado por ley para los sistemas de abastecimiento de ANDA que, en el área rural, constituyen la minoría. De esta manera, de acuerdo a OPS (2003) un 20% de los hogares con conexión domiciliar son excluido de este servicio de monitoreo de calidad (aunque hay otros mecanismos menos normados de control) lo que en el área rural es aún más problemático ya que se estima que en El Salvador 2.200.000 de personas del área rural no tienen acceso a servicios de monitoreo de calidad del agua (OPS, 2003)

Cuadro 37: Porcentaje de hogares con incidencia según el tipo de propiedad del sistema.

Tipo de administrador	Diarr_24Horas($p=0.01$)	Diarr_inc($p=0.05$)
Anda	6	3
Comunitario	25	28
Propio	19	38
De Terceros privados	50	31
total	100%	100%

El 69% de los hogares que dependen de terceros para su abastecimiento presentaban incidencia³⁸ de diarrea; por otro lado, de la incidencia total, el 38% impacta a hogares con fuente propia (93.6% de los casos son pozos) ($p=0.0500$). La calidad del agua de las fuentes alternativas puede ser de insuficiente para el consumo humano, sin embargo, el desabastecimiento y las fallas del servicio han fomentado un mercado informal considerable (Artiga, 2001) ya que el 43% de los encuestados depende de la compra en mercados informales (Cuadro 37).

El estudio de Sanfeliú (2001) no investigó sobre la potencial contribución del almacenamiento aunque en literatura se reporta como un factor que puede influir frente a altas concentración de coliformes en las fuentes (Jensen, 2002). Sin embargo, a nivel de los hogares con acceso extradomiciliar, el análisis factorial identifica la variable mezcla sa9, que incluye el almacenamiento de agua, entre los indicadores más correlacionados con la incidencia. Efectivamente, al analizar con tabla de contingencia la asociación entre incidencia y tipo de almacenamiento controlando por el tipo de abastecimiento (SDpuro, SDimpuro y SND con calidad de agua presumiblemente distinta) no se encontró asociación significativa. En este sentido, de acuerdo al estudio de Jensen (2002) y de Kravitz (1999) si la contaminación a la fuente es más alta de 100 coliformes/100ml no hay efecto del almacenamiento para prevenir la presencia de coliformes, lo que indica que a condiciones de fuerte contaminación de las fuentes se debe intervenir en el ámbito público (reglamentación de descargas de

³⁸Las fuentes de terceros son en total 26: 5 pipa, 5 pila, 11 pozos, 5 cañería.

desechos, infraestructura sanitaria y de abastecimiento, etc.) de manera más incisiva que en el ámbito privado (manejo e higiene del agua intra-hogar).

4.4.7 Análisis Multivariado para variables objetivas

Para todos los hogares (base de datos completa), el análisis multivariado de correspondencias múltiples (Figura 22) incluye las variables que han resultado significativas con la prueba χ^2 además de las variables que identifican el tipo de sistema de abastecimiento con las tres categorías:

- SDpuro: sistema intra-domiciliar;
- SDimpuro: sistema intra-domiciliar alternado con extra-domiciliar;
- SND: sistema extra-domiciliario.

La OPS (2003) en su diagnóstico nacional sobre la situación de los sistemas de control de calidad del agua bebida, encuentra una seria problemática relacionada a la continuidad del servicio en área urbana, subrayando que para el área rural es de esperar condiciones peores con el alto riesgo de exposición conllevado por las fuentes alternativas inseguras. En ese sentido, es interesante ver en el biplot (los dos ejes explican el 53% de inercia³⁹) la cercanía de SND y el SDimpuro con incidencia de diarrea (diarrInc) respecto a SDpuro. Este aspecto es de relevancia en la evaluación de políticas de abastecimiento en área rural que pretenden garantizar un adecuado acceso a agua potable.

En este sentido, el presente estudio concuerda con lo observado por Bolay (2004) en relación a las dinámicas de las áreas en fuerte urbanización donde, frente al escaso planeamiento de enfoques integrales de las políticas públicas, los residentes resuelven sus problemas diarios de forma independiente lo que conlleva, entre otras cosas, a segregación territorial y social y la ulterior degradación del recurso natural agua.

De acuerdo con ese resultado para evaluar los avances en las políticas de abastecimiento, no se puede usar solamente el número de conexiones sin investigar la calidad del servicio domiciliario (continuidad del servicio, calidad del agua) ya que se corre el riesgo de sobreestimar el acceso real a fuentes de buena calidad y de subestimar la proporción de personas que usan aguas de probable mala calidad que incide en la morbilidad.

³⁹ Desviación de los chi cuadrados.

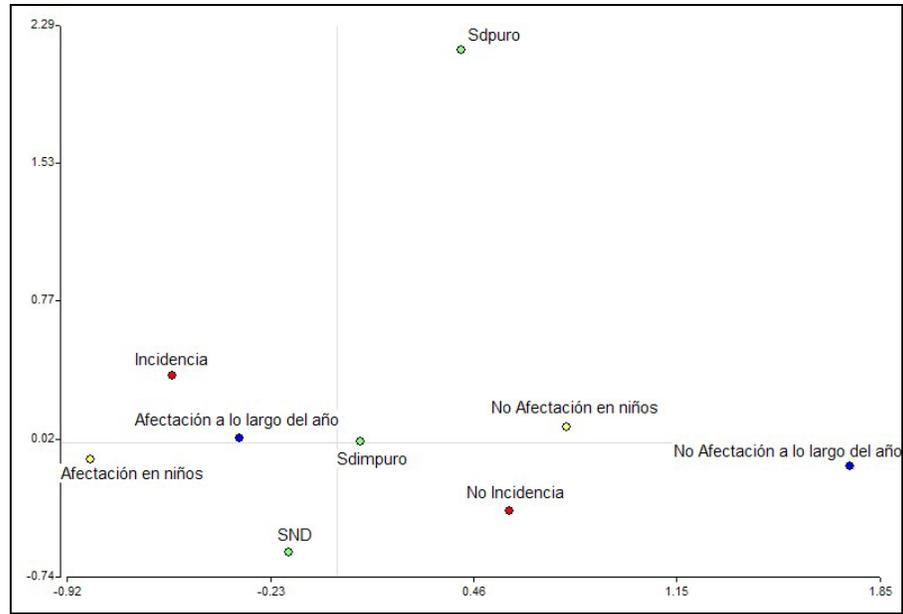


Figura 22: Bi-plot del análisis de correspondencias múltiples con tipo de sistema, afectación en niños, y afectación general durante el año de enfermedades hidricas.

El caso de los hogares con conexión intra-domiciliar (base de datos todo SD), al investigar la relación entre las variables se ha encontrado una clara asociación entre la no-afectación en adultos y jóvenes y la autocuración, mientras que por el otro lado el acudir a la unidad de salud está asociado a la afectación en niños (*i.e.* donde no-adulto y no-joven es “niño”) en el bi-plot de Figura 23.

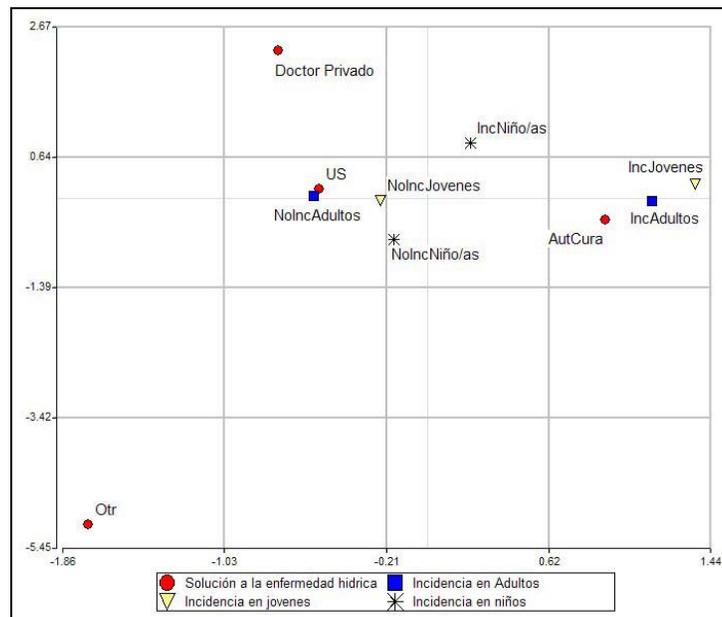


Figura 23: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con afectación en adultos y jóvenes y solución tomada para enfrentar la morbilidad en los hogares con conexión domiciliar.

En la Figura 24 se muestra el biplot de un análisis de Correspondencias Múltiples aplicado a los hogares que usan el sistema domiciliario. El bi-plot presenta aquellas variables que han resultado significativas con el análisis de regresión logística, que ayudan a ver la relación entre la incidencia y la continuidad del servicio y las fuentes a riesgo de contaminación a que acuden los hogares con servicio insuficiente.

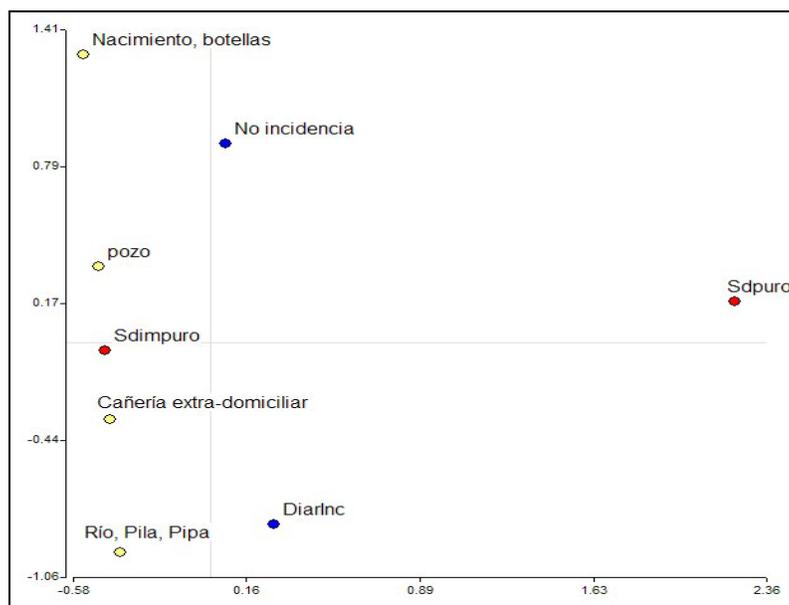


Figura 24: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con continuidad de conexión domiciliar, incidencia de diarrea y uso de fuentes clasificadas por riesgo de contaminación.

El biplot muestra que la incidencia tiene más relación con el tipo de continuidad del servicio (Sdpuro, SDimpuro) y con el tipo de fuente no domiciliar usada por los hogares como estrategia alternativa de abastecimiento (río, pila, pipa y cañería extra-domiciliar resultan asociados a incidencia de enfermedad) para hacer frente a los momentos en que el servicio domiciliario falla. La mayor parte de la incidencia se asocia (a la derecha del gráfico) con servicios discontinuos e irregulares de agua por cañería, lo que está asociado a la necesidad de buscar otras fuentes de agua fuera del hogar. Este resultado está en acuerdo con los hallazgos del estudio de Lee (2000), que señala que la fuerte presión sobre el recurso en áreas de expansión de proyectos de asentamiento de las periferias de las ciudades de América Latina, conlleva a deficiencia en la calidad de los servicios forzando a explotar fuentes siempre más distantes con un aumento de la exposición a la contaminación particularmente en áreas degradadas.

Para el caso específico de los hogares con acceso extra-domiciliar (base de datos SND), el biplot de la Figura 25 (inercia 66%), investiga la relación entre el tipo de sistema extra-domiciliar, la incidencia de diarrea y el tratamiento que se le da al agua antes de tomarla. Esto, además de permitir

tener una idea indirecta de la confianza que los usuarios tienen en la calidad del agua, nos confirma que las medidas defensivas (hervir, clorar) tiene asociación con una menor incidencia así como encontrados por Sanchez-Perez (2000) en su estudio en área marginal de Chiapas.

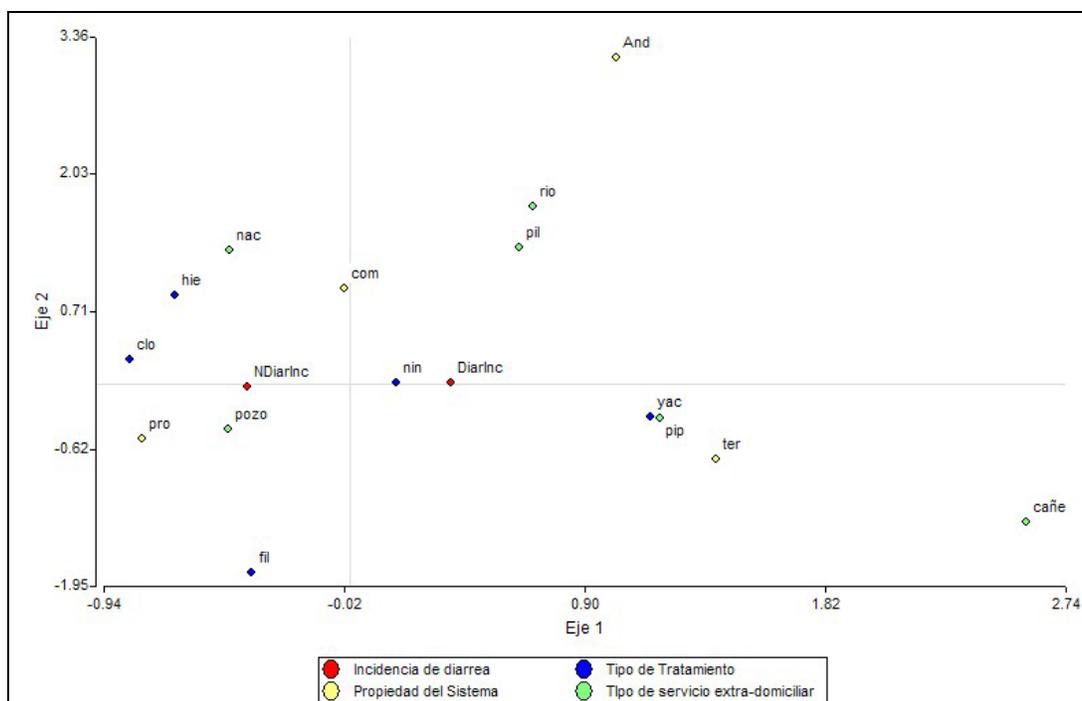


Figura 25: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con incidencia de diarrea, propiedad del sistema extra-domiciliario y tratamiento que le viene dado al agua antes de tomarla en los hogares con sólo sistema no domiciliario.

De hecho, la mayor asociación entre los propietarios de pozos, los usuarios de nacimientos y la no incidencia, se relaciona con hervir y clorar el agua, quizás por estar conscientes de la posible mala calidad del recurso. Por otro lado, la incidencia se relaciona con ningún tratamiento (o la afirmación “ya trae cloro”; codificada *yac*) y con el uso de pilas, pipas y fuentes de terceros. En ese sentido, este estudio como el estudio de FUSADES (2001), confirman que las medidas de tratamiento no están adecuadas al nivel de exposición a los contaminantes.

4.5 Resultados del análisis de capital social

El objetivo analítico de ese estudio es ver la relación entre el capital social, el acceso al recurso agua potable y la incidencia de morbilidad. En particular, al investigar la contribución de capital social en aspectos no-monetarios como el acceso al agua se debe tener presente que el capital social es un activo del hogar pero está compuesto por la estructura de las relaciones horizontales y verticales del

hogar con los demás individuos e instituciones. Para describir los aspectos de capital social se analizan tres indicadores *proxies* que se detallan a continuación.

- Grupos: hace referencia a la pertenencia de miembros del hogar a asociaciones, grupos de base etc.,
- Confianza en las instituciones: profundiza en los aspectos de percepción de las instituciones en la gestión de acceso al recurso,
- Acción colectiva y cooperación: explora el conocimiento, la satisfacción del encuestado en respecto a las gestiones comunitarias y la participación potencial a iniciativas en respecto a los demás activos del hogar.

Como resulta evidente del análisis que sigue, los tres aspectos analizados están estrictamente interrelacionados entre sí y con variables específicas de los activos de los hogares.

4.5.1 Membresía a grupos (Capital Social Estructural)

Este tipo de indicador más puede ayudar a entender el capital social definido *bonding* que caracteriza grupos compuestos por vecinos de la misma comunidad o territorio (Putnam, 2000). Parte de los hogares encuestados (28%) tienen algún miembro de la familia participando en grupos o asociaciones. El tipo de grupos se divide entre las tres categorías presentadas en la Figura 26.

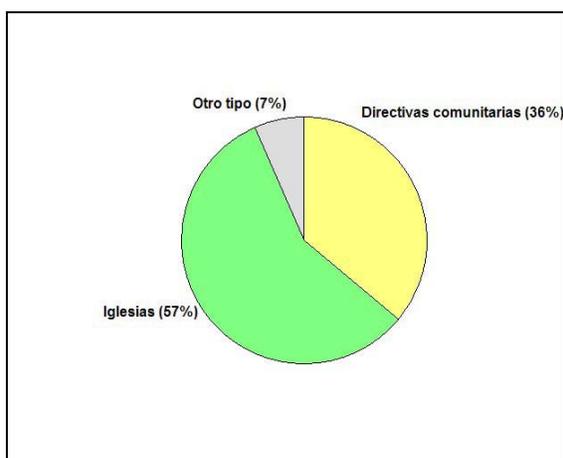


Figura 26: Tipo de asociaciones y grupos en los que alguna persona del hogar encuestado es miembro.

Es interesante notar que la disponibilidad de los encuestados a tomar parte en acciones colectivas está directamente relacionada con la participación en grupos tanto que de los hogares con miembros en asociaciones, el 83% está dispuesto a colaborar ($p < 0.0001$). Asimismo la edad de la

persona que tiene el grado de educación más alto en el hogar tiene relación significativa con la participación en grupos ($P=0.0094$) tanto que de los hogares con miembros involucrados en grupos sociales, el 69% presenta el grado más alto poseído por personas mayores de edad (>18 años). De esta manera, la membresía a grupos está relacionada significativamente con el grado más alto de educación del hogar ($p=0.0001$) tanto que, en el Cuadro 38 se pueden identificar tres grupos: dos extremos que identifican a los niveles de educación más alto (universidad) y más bajo (ninguna escolaridad) que ocupan menos el 6% del total, y el tercer grupo más grande compuesto por aquellos hogares que tienen grado máximo de educación entre la primaria y el bachillerato (94%).

Cuadro 38: porcentaje de hogares con familiares miembros de grupos en relación al nivel de educación.

Grado de educación	% de hogares parte de grupos
Ninguno	2
Primaria	29
Segundo ciclo	27
Tercer ciclo	16
Bachillerato	22
Universidad	4

Otro aspecto interesante es que el 92% de los hogares que participan en grupos no presentan ingreso de remesas ($p=0.0001$) sino ingresos agrícolas o no agrícolas. De los que son miembros de grupos, solamente el 30% percibe como beneficio de la membresía el bien comunitario ($p=0.0066$), el 35% la diversión ($p=0.0142$), el 11% los beneficio en el futuro ($p=0.0001$), el 13% otros tipos de beneficios ($p=0.0001$), y el 18% la subsistencia del hogar (mejora el acceso a los recursos) ($p=0.0001$). De los hogares con personas asociadas o participantes en grupos, en el 36% son hijos y en el 70% son las madres.

Explorando la pertenencia a grupos en relación con la inconformidad de acceso al recurso agua potable, se nota del análisis de correspondencias múltiples en la Figura 27 (inercia del 57.23%) que la disponibilidad a colaborar está asociada con la pertenencia a directivas comunitarias y también con una conformidad de acceso al recurso. Por otro lado la pertenencia a iglesias esta asociada más con inconformidad en respecto al acceso así como a la no disponibilidad de colaborar para mejorar su situación de acceso al agua potable.

Se ha explorado entre los hogares con sistema domiciliario la pertenencia a dos redes principales de distribución del agua en cañería para la zona (ANDA y Junta Comunitarias Administradoras de Agua) y las características del servicio. De los hogares con servicio insuficiente que les obliga a acudir a fuentes alternativas fuera del hogar el 56% esta con servicio de ANDA.

Asimismo, de los hogares con conexión a servicio comunitario, el 61% acude a otras fuentes frente al 77% de los usuarios de ANDA ($p=0.07$).

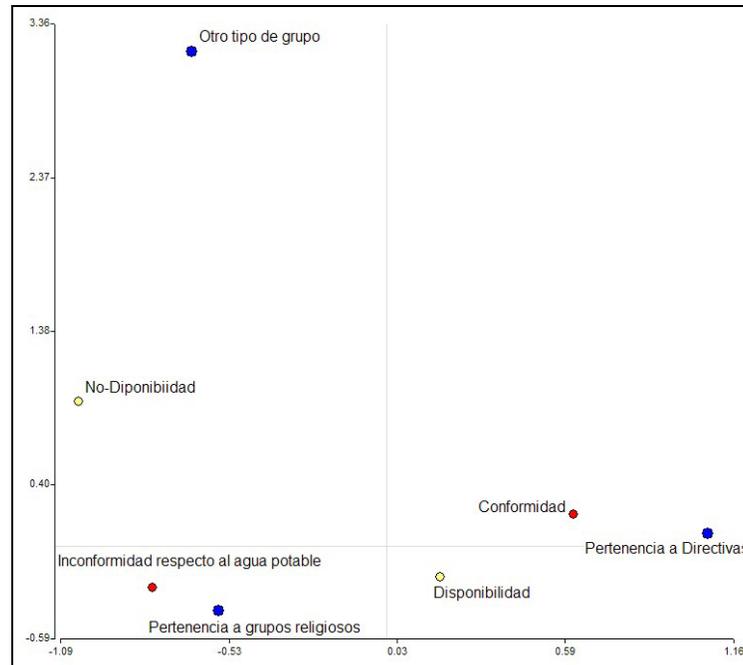


Figura 27: Biplot de correspondencias múltiples con la disponibilidad a colaborar, el tipo de grupo de pertenencia y la inconformidad en respecto al acceso al agua.

4.5.2 Confianza en instituciones

Este tipo de indicador más apunta a caracterizar aquel capital social que Putnam (2000) define *bridging* y que refiere a las conexiones entre los individuos y niveles decisionales o institucionales lejanos. La confianza en las instituciones es uno de los indicadores del capital social. Se entiende en este trabajo como la confianza en las instituciones que las personas ven como responsables y efectivas en la solución de los problemas relacionados al acceso al recurso agua potable. En este sentido se ha explorado la puesta de confianza en tres niveles de responsabilidad/administración: nivel local, nivel municipal y nivel de administración central. Este tipo de enfoque permite visualizar el grado de confianza y solidaridad que existe a nivel local para solventar sus problemas específicos.

Los problemas se analizan primariamente a nivel de los sistemas de abastecimiento. Para el caso de los sistema domiciliarios se ha utilizado un análisis de correspondencias múltiples (Figura 28) para visualizar en *bi-plot* (inercia 51.19%) la percepción de momentos críticos y sus razones según el tipo de administración del sistema. Esto da una idea de la percepción de solidez de administración que los usuarios perciben en las organizaciones administradoras del recurso.

Es interesante notar que el sistema comunitario percibe más confianza en cuanto no está asociado fuertemente con ningún problema durante el año y con el hecho de no utilizar fuentes alternativas. Lo contrario ocurre para el caso de ANDA donde los hogares, más bien, deben ir a conseguir sus recursos en otras fuentes extra-domiciliarias y sienten la escasez en invierno aunque más fuertemente en verano. Las razones de servicio insuficiente que los hogares conectados a al servicio de ANDA sienten más son la escasez ambiental y la falla del servicio. Esto quizás, podría estar relacionado con la escasa operatividad de ANDA a nivel local para enfrentar fallas en el sistema o para cubrir eficientemente las conexiones. Los hogares con conexión intra-domiciliar, necesitan tener un servicio más confiable especialmente en el caso de los usuarios de ANDA que reportan el más alto nivel de discontinuidad del servicio. En estos últimos casos la probabilidad de incidencia de morbilidad es mayor conllevando a un aumento de los gastos del hogar no solamente asociado a la tarifa del servicio al tener que acceder a fuentes alternativas sino también al deber enfrentar mayores costos de tratamientos de la enfermedad de origen hídrico.

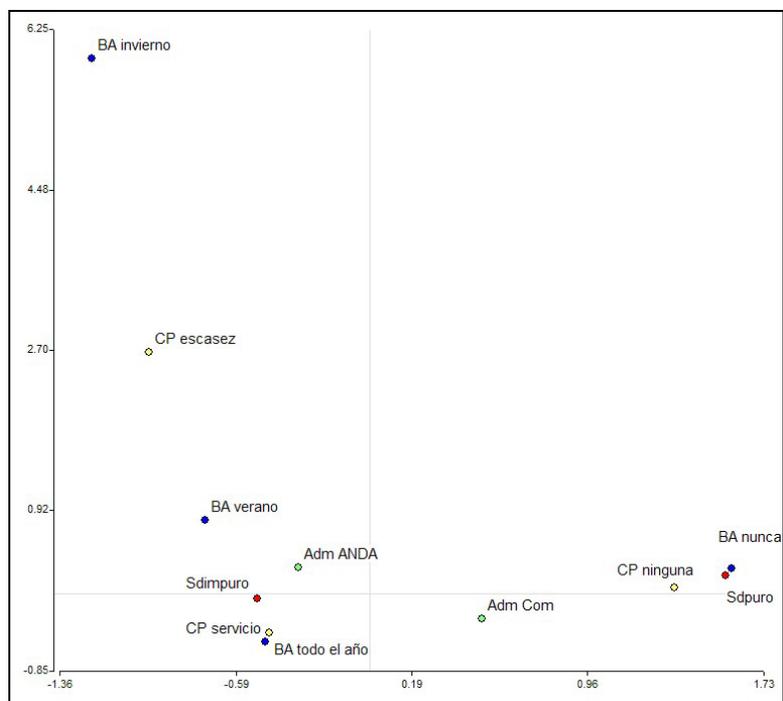


Figura 28: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con percepción de causas de acceso bajo, momentos críticos, administrador del sistema, confiabilidad del sistema (SDpuro, SDimpuro). BA: cuando es el limitado acceso, Adm: Administrador del sistema, CP: causa percibida de acceso limitado.

De los hogares que sienten inconformidad con respecto al acceso al agua potable, solamente el 30% indica el nivel central de ANDA como responsable, mientras que el 70% identifica a la directiva comunitaria o a la alcaldía como entidades que se deben activar a solventar sus problemas de acceso;

esta división es estadísticamente significativa según el tipo de abastecimiento que tiene el hogar ($p < 0.0001$) así como también se observa en la Figura 29 (inercia de 45.68%). Es interesante notar que el tipo de sistema domiciliario está más asociado a la atribución de responsabilidad al nivel central (dado que muchos sistemas comunitarios domiciliarios también tienen origen en el PLANSABAR⁴⁰ que ANDA ha implementado) y por lo general más asociados a conformidad en respecto al acceso al recurso. Por otro lado, los hogares con sistema extra-domiciliario están más asociados con la atribución de responsabilidad a nivel local y con la percepción de inconformidad con respecto al acceso al recurso (se encuentran por el mismo lado con respecto a los sistemas domiciliario impuros, *i.e.* los que tienen servicio domiciliario insuficiente).

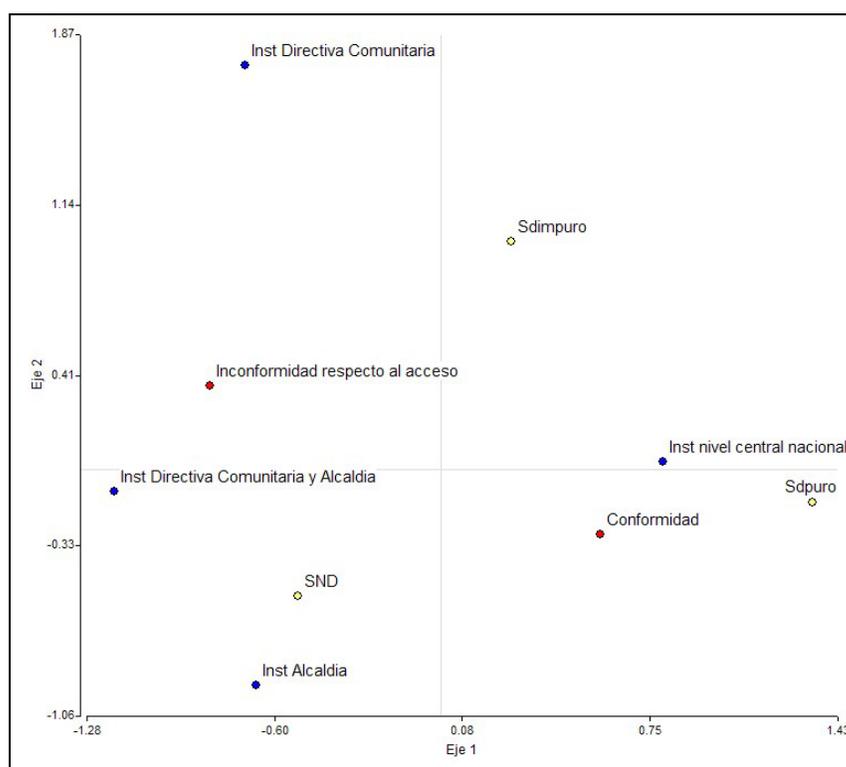


Figura 29: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con inconformidad respecto al acceso, percepción de qué institución debería tomar papel activo, tipo de sistema de abastecimiento (SDpuro, SDimpuro, SND). Adm: administrador del sistema, Inst: cual institución opinan debería apoyar en solucionar los problemas de acceso.

Esto es un aspecto importante a considerar al momento de identificar modalidades y actores importantes en la actuación de políticas de abastecimiento a nivel local; en este sentido, en acuerdo con el estudio de Narayan y Pritchett (citados en Winters, 2001) es necesario considerar el tipo de relaciones verticales (*linking social capital* entre gobierno central y los actores locales) y horizontales

⁴⁰ Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural finalizado en 1995. El objetivo de este plan era de proporcionar suministro de agua potable y letrinas en áreas rurales exigiendo contrapartida de mano de obra por las comunidades y estableciendo un sistema de cuota fija mensual para el servicio (PNUD, 2001).

(*bonding social capital* entre actores a nivel local) al diseñar los mecanismos de gestión para que sean más eficiente y permitan monitoreo de la calidad de los servicios a niveles locales y retroalimentación de las políticas públicas establecidas.

El estudio de Altschuler (2004) encuentra un tipo de involucramiento distinto en actividades de interés comunitario entre los grupos más pobres y aquellos que no lo son, ya que los grupos ricos solamente movilizaban su capital social para asuntos puntuales y disponían de mayor capital social vertical en respecto a los más pobres los cuales, además de disponer de menor recursos económicos y de capital social vertical para solucionar sus problemas, debían recurrir a continuas quejas y demanda de atención por las autoridades sobre los problemas de la comunidad. La inconformidad es altamente relacionada con el tipo de servicio tanto que entre los usuarios de sistemas domiciliarios se ha encontrado una regresión significativa entre la variable respuesta “inconformidad en respecto al agua” y la continuidad del servicio como explicativa ($p=0.0061$)⁴¹.

4.5.3 Participación potencial - Acción colectiva

Las variables utilizadas para este análisis abarcan los aspectos de disponibilidad a colaborar, conocimiento de gestiones previas de proyectos comunitarios y satisfacción respecto a las gestiones realizadas. El supuesto que rige es que si hay confianza (que está asociada a la satisfacción respecto a gestiones comunitarias) la gente está dispuesta a colaborar; por otro lado la disponibilidad puede estar relacionada con aspectos de interés específico del hogar debido a necesidades de apoyo frente a una situación dada. La disponibilidad a colaborar puede ser un factor decisivo para el éxito de un proyecto de abastecimiento comunitario así como está comprobado por iniciativas sistematizadas a nivel nacional. Un ejemplo es el proyecto de Agua de la Institución CARE en la comunidad El Cerrito, en la cual se subraya la importancia, además del marco institucional de apoyo (a nivel de Municipalidad y del Gobierno) de este aspecto del capital social (Gochez, 2003). Daniere (citado en Carpenter, 2004) reporta los éxitos de los barrios marginales periféricos de las gestiones de mejoramiento del acceso al recurso agua potable a través gestiones implementadas en manera colectiva a partir de las organizaciones locales.

A nivel de los hogares con conexión domiciliaria, como se observó en el acápite previo, existe una relación entre en el tipo de cobertura (ANDA más asociado con sistemas domiciliarios impuros) y la percepción de las causas de los momentos críticos. Esto parece ser reflejado en la disponibilidad a colaborar para mejorar el acceso al recurso ya que, analizando con la prueba χ^2 la relación entre la

⁴¹ $\text{IncAgua}=1.38 - 0.51*\text{ContServ}$

disponibilidad a colaborar y el administrador del sistema, el 85% de los usuarios de ANDA se han declarado disponibles a colaborar frente al 55% de los sistemas comunitarios; asimismo del total de los hogares con conexión domiciliaria disponibles a colaborar, el 60% está abastecido por ANDA y el 40% por sistemas administrados por las comunidades ($p=0.0011$).

Donde ha habido una gestión comunitaria para alcanzar beneficios comunitarios el 79% de los hogares está disponible a colaborar para mejorar el acceso al recurso. Asimismo el 66% de los hogares que han dado disponibilidad a colaborar pertenece a comunidades con gestiones previas para asuntos de interés común ($p=0.0600$). También la indisponibilidad está asociada con la desconfianza ya que en el 77% de los encuestados que han manifestado no disponibilidad a colaborar para mejorar su nivel de acceso se ha descubierto que se debe fracasos de gestiones anteriores. Estos resultados coinciden con los del estudio de Roersma (2001) en 19 proyectos de abastecimiento rural en El Salvador, donde encontró un 21% de los hogares sin conexión debido a la desconfianza en los administradores.

La disponibilidad a involucrarse en actividades de interés comunitario está también asociada con la necesidad, así que de los hogares que sienten inconformidad con respecto al recurso agua potable, el 81% ha dado disponibilidad a colaborar ($p=0.0700$) (con efecto de estrato). La disponibilidad a colaborar de los hogares está asociada significativamente con la procedencia de los ingresos, donde sobre todo resalta que los hogares con ingresos procedentes de trabajos como jornaleros agrícolas (más asociado a condiciones de pobreza) presentan en el 86% de los casos disponibilidad a colaborar. La no disponibilidad está más asociada a los hogares que tienen sus ingresos de remesas y de trabajo agrícola (el 47% y el 42% respectivamente) ($p=0.0900$).

Basado en un análisis transversal de los sistemas de abastecimiento, se ha investigado la relación entre capital social y grado de educación del hogar (*i.e.* el capital humano). En ese sentido, de los hogares con disponibilidad a colaborar para mejorar su situación de acceso, el 75% tienen jefe de familia que no posee ningún grado de educación o sólo primaria ($p=0.0100$) (con un efecto significativo del tipo de sistema, $p=0.0090$). Asimismo, el género del jefe de hogar está significativamente asociado con la disponibilidad a colaborar ya que de los hogares con jefe masculino el 81% ha dado disponibilidad contra el 66% de los hogares con jefe femenino ($p=0.0100$).

4.5.4 Análisis de percepción de escasez

Aunque como señala Aguilera-Klink (2000) la percepción de escasez es multidimensional siendo varias las perspectivas de evaluación del recurso de acuerdo a los actores considerados. En este acápite analizamos la perspectiva de los usuarios del recurso en relación a la calidad y problemas del acceso al agua potable en términos de las razones de percepción de escasez. Cabe resaltar que este análisis de la demanda doméstica debería ser complementado por la consideración de la perspectiva de

los proveedores/extractores del recurso (*i.e.* privados y públicos. Para los proveedores/extractores del recurso los intereses principales están relacionados con la ubicación de las fuentes y la explotación del recurso. Las visiones de la demanda y de la oferta no se complementan en una visión integral del recurso en cuanto a su degradación (Foster, 2001) contribuyendo a una construcción social de la escasez en términos de agotamiento de la cantidad (debido al incremento de los puntos de extracción) y de la calidad (debido al ausencia de saneamiento, control de descargas industriales etc.) del recurso.

La disponibilidad está relacionada también con el tipo de acceso. Así, entre los hogares con algún tipo de servicio por cañería (chorro publico, cañería intra-domiciliar) que sienten que los momentos críticos son debidos al servicio que falla, el 62% manifiesta disponibilidad a mejorar la situación ($p=0.006$) con efecto de estrato dado por el tipo de sistema de abastecimiento. Analizando la inconformidad respecto al recurso agua con el tipo de abastecimiento de la vivienda según la categorías SND, SD puro y SD impuro, resalta que del total de la inconformidad (expresada por el 40% de los encuestados) el 60.23% pertenece a la categoría de hogares sin conexión intra-domiciliar (SND) ($p=0.05$) para los cuales en el 63% de los casos las razones de inconformidad son atribuidas a la escasez y a la contaminación del agua ($p=0.0001$). Por otro lado, la inconformidad de los hogares con conexión intra-domiciliar insuficiente es en el 60% de los casos atribuida al servicio, en el 17% a la escasez y en el 10% al costo. Analizando la relación entre las soluciones frente a la inconformidad y el tipo de sistema de abastecimiento, se ha encontrado que para los hogares sin conexión domiciliar las soluciones son comprar, ir a otra fuente o no hacer nada (56%). Los hogares con sistema intra-domiciliar ineficiente adoptan estrategias que van del almacenamiento, la compra de agua, hasta ir otras fuentes. Los hogares con conexión eficiente son los que más toman en cuenta la gestión frente a instituciones como estrategia de solución de la inconformidad ($p=0.007$).

De los hogares que participan en grupos sociales, el 53% no percibe momentos críticos en el acceso al recurso agua potable, el 30% percibe momentos críticos en el verano ($p<0.0001$) y el 17% percibe momentos críticos todo el año ($p=0.0001$). Las razones por falla de acceso son estrictamente relacionadas al tipo de abastecimiento y constituyen un factor importante al momento de determinar la disponibilidad a colaborar. En muchos casos la población no asocia la presión sobre el recurso debida al exceso de demanda respecto a la oferta como es subrayado por Roersma (2001) en su estudio en el área rural del El Salvador. Los encuestado que perciben falla del sistema de abastecimiento relacionadas significativamente con aspectos de escasez general del recurso (principalmente climática) han mencionado su disponibilidad a colaborar, sintiendo más fuertemente la situación critica de escasez ($p=0.0100$). El análisis de conglomerado, presentado en la Figura 30, ilustra la asociación entre variables relacionadas con momentos críticos y la percepción de causas de estos. Es interesante notar que la escasez está más asociada con la percepción de momentos críticos en verano así como la insuficiencia sentida todo el año está relacionada con el mal funcionamiento del servicio (afectando

principalmente los hogares abastecidos con cañería). De los hogares que perciben momentos críticos todo el tiempo, 62% han manifestado disponibilidad ($p=0.0100$) con efecto significativos del tipo de abastecimiento ($p=0.0400$). Asimismo aquellos que sienten en el verano el impacto más fuerte están dispuestos a colaborar en el 85% de los casos. De acuerdo al estudio de Aguilera-Klink (2000), la percepción de escasez del recurso a nivel urbano es limitada y fragmentada indicándose generalmente aspectos de cantidad y continuidad del servicio sin considerar relación con otras variables (sobre-explotación, contaminación, etc.).

El análisis de correspondencias múltiples de Figura 31, identifica una asociación clara (inercia 51.86%) entre el tipo de abastecimiento y el momento crítico, sin embargo, los hogares con abastecimiento insuficiente por cañería (*i.e.* SDimpuro) tienen momentos críticos todo el año, y están más asociado con la no disponibilidad a colaborar. Por otro lado, los sistemas puros nunca perciben momentos críticos e igualmente están menos dispuestos a colaborar que los que no tienen cañería (sistema no domiciliario). Estos últimos perciben momentos críticos en invierno y en verano.

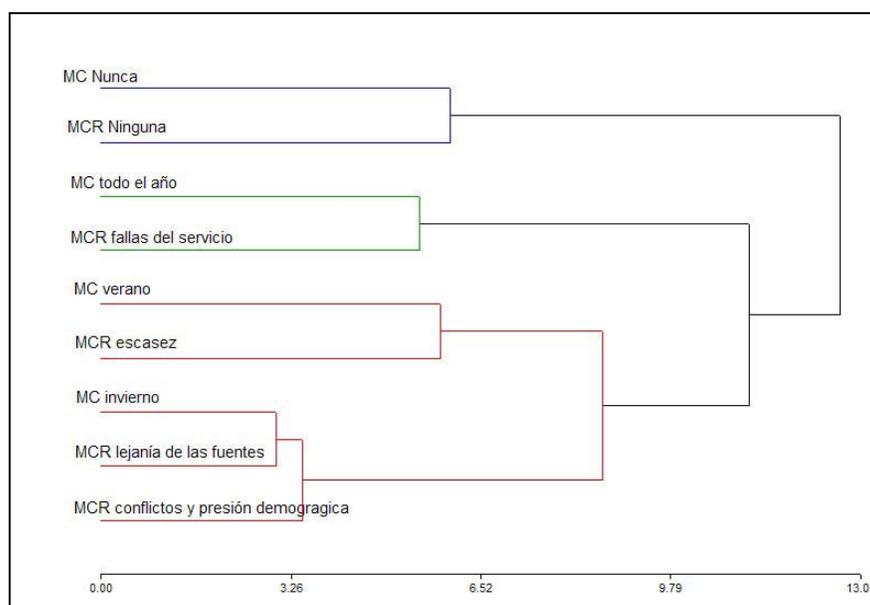


Figura 30: Análisis de conglomerado entre los momentos críticos y la percepción de causas de los mismos. Método de encadenamiento completo, distancia euclídea. MCR: causa percibida del momento crítico, MC: cuando es el momento crítico.

Analizando más a fondo el acceso al recurso en términos de tiempo a dedicar a la tarea de recolección (sobre todo para la recolección fuera del hogar) (utilizando la escala de acceso de la Organización Mundial de la Salud, 2003) y la percepción de momentos críticos, se identifican tres categorías de acceso: no apto, básico y óptimo (con límites de tiempo a 5 minutos y 30 minutos); así, de los hogares con no acceso (en términos de tiempo dedicado a la tarea de recolección a más de 30

minutos de recorrido ida y vuelta)⁴² el 64% tiene servicio insuficiente, de los con acceso óptimo sólo el 24% ha declarado razones relacionadas al tipo de servicio que como visible en las correspondencias múltiples está asociado a momentos críticos todo el año y al sistema domiciliario impuro. Finalmente del total de hogares que afirman tener problemas de servicio el 73% tiene acceso básico o no acceso ($p=0.04$) indicando que las fallas en el servicio intra-domiciliario efectivamente disminuyen el acceso al servicio además de incidir en la tasa de morbilidad.

Solamente un 3% de los hogares con servicio domiciliario óptimo (SDpuro) asocia la lejanía de fuentes alternativas como una razón de momentos críticos mientras que el 88% afirma nunca tener escasez ($p=0.0001$). Mientras que de los hogares con sólo sistema no domiciliario y con acceso óptimo solo 3% han afirmado tener momentos críticos en invierno contra 20% de los con no acceso ($p=0.0175$).

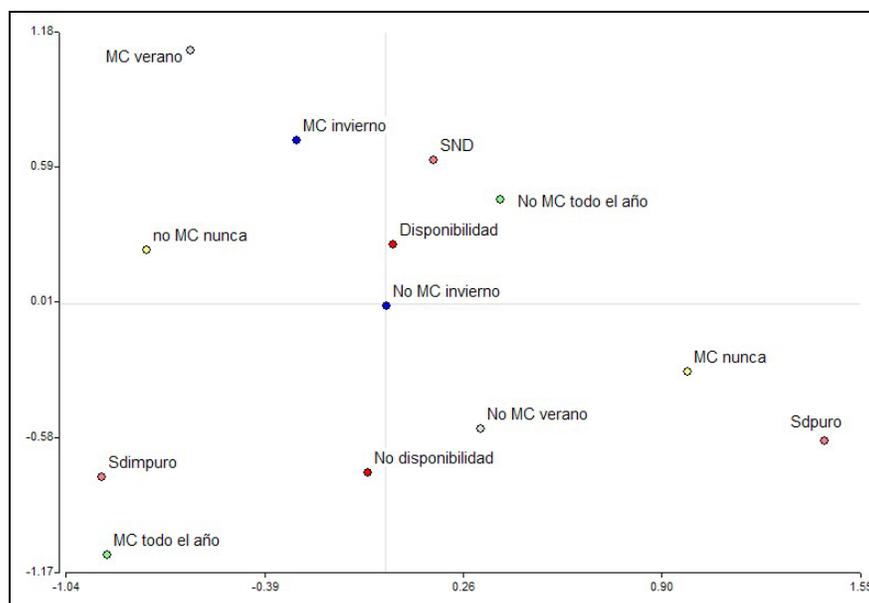


Figura 31: Biplot del análisis de correspondencias múltiples con disponibilidad a colaborar, momentos críticos, confiabilidad del sistema (Sdpuro, SND, SDimpuro), MC: cuando tienen momentos críticos.

La percepción de momentos críticos depende del tipo de fuente, así que entre los hogares con sistema no domiciliario aquellos que perciben limitado acceso todo el año ($p=0.0019$) el 24% se abastecen en las pilas, el 27% usan pozos, el 12% usan nacimientos y la misma proporción a cañerías de vecinos, el 17% se abastecen con pipa, el 4% compran botellas y 1% recolectan en el río. Las causas percibidas de los momentos críticos difieren significativamente entre los tipos de sistemas no domiciliarios como se muestra en el Cuadro 39 y en el Cuadro 40. Los aspectos demográficos como presión y conflicto sobre el recurso agua potable, y tiempos largo de espera son sentidos principalmente por aquel grupo de hogares que usan fuente comunes como nacimientos y pilas que

⁴² Los hogares con no-acceso son el 9% del total contra el 54% con acceso básico y 36% con acceso óptimo

suman al 50% de los hogares. La escasez es sentida principalmente por los hogares (75%) que usan pozo mientras que los que usan pila, pipa o cañería comunitaria atribuyen principalmente al escaso servicio la razón de momentos críticos ($p=0.0001$).

En el caso de la membresía a grupos y asociaciones, la disponibilidad principal ha venido de aquellos hogares que no son parte de asociaciones (68%, $p=0.0680$ y efecto de estrato) posiblemente por no tener un grupo que ampare frente al mal servicio. El tipo de disponibilidad a colaborar manifestado por los encuestados es resumido en el gráfico de torta de la Figura 32.

Cuadro 39: Porcentaje de hogares dividido por causa percibida de los momentos críticos según el tipo de abastecimiento de agua (frecuencia relativa por fila)

Razón percibida del momento crítico	Tipo de abastecimiento						Total
	cañería	nacimiento	pila	pipa	pozo	río	
Demográfica	0	0.17	0.33	0.17	0.33	0	1
Escasez	0	0.08	0.15	0.03	0.75	0	1
Lejanía	0.2	0.2	0	0.2	0.4	0	1
Ninguna	0.08	0.09	0.09	0.08	0.62	0.03	1
Falla en el servicio	0.14	0.05	0.52	0.24	0.05	0	1

Cuadro 40: Porcentaje de hogares divididos por tipo de fuente usada y por causa percibida de momento crítico (frecuencia relativa por columna).

Razón percibida del momento crítico	Tipo de abastecimiento					
	cañería	nacimiento	pila	pipa	pozo	río
Demográfica	0	0.08	0.08	0.07	0.02	0
Escasez	0	0.23	0.23	0.07	0.37	0
Lejanía	0.1	0.08	0	0.07	0.02	0
Ninguna	0.6	0.54	0.27	0.43	0.57	1
Falla en el servicio	0.3	0.08	0.42	0.36	0.01	0
Total	1	1	1	1	1	1

El 65% de los hogares que declaran estar dispuestos a pagar para mejorar su nivel actual de acceso declaran estar inconformes con el actual nivel de abastecimiento ($p=0.0300$).

La disponibilidad a colaborar está en función también del tipo de historial y experiencias que tienen los hogares en cuanto el 67% de las personas que han manifestado disponibilidad a colaborar conoce o ha participado más o menos activamente en gestiones previas exitosas en asuntos de interés común. Asimismo, los hogares que han manifestado disponibilidad por un 70% están satisfechos con las gestiones previas en la comunidad aunque del total de los insatisfechos por gestiones previas un 69% ha dado disponibilidad a colaborar ($p=0.0200$) indicando un potencial para mejorar efectivamente su situación.

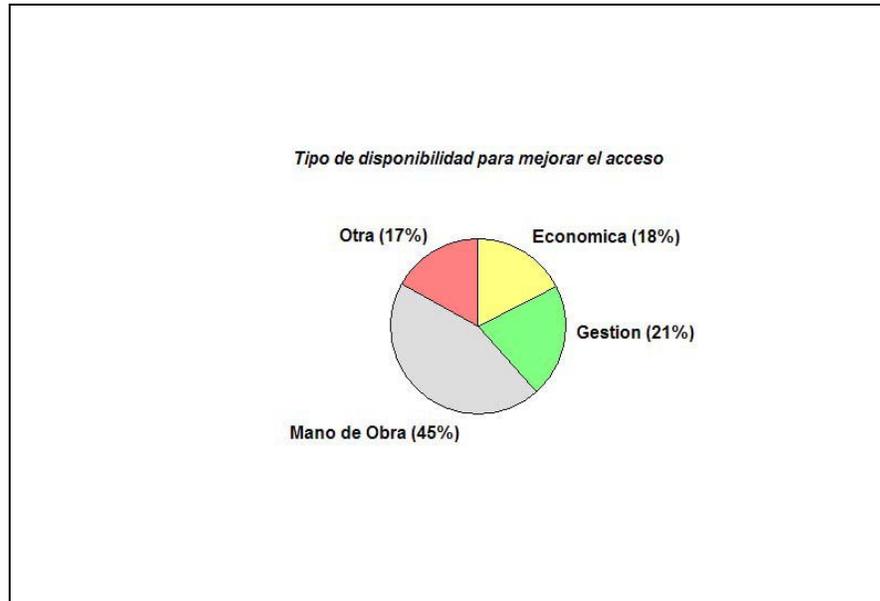


Figura 32: Grafico de sectores: tipo de disponibilidad a mejorar el acceso al recurso.

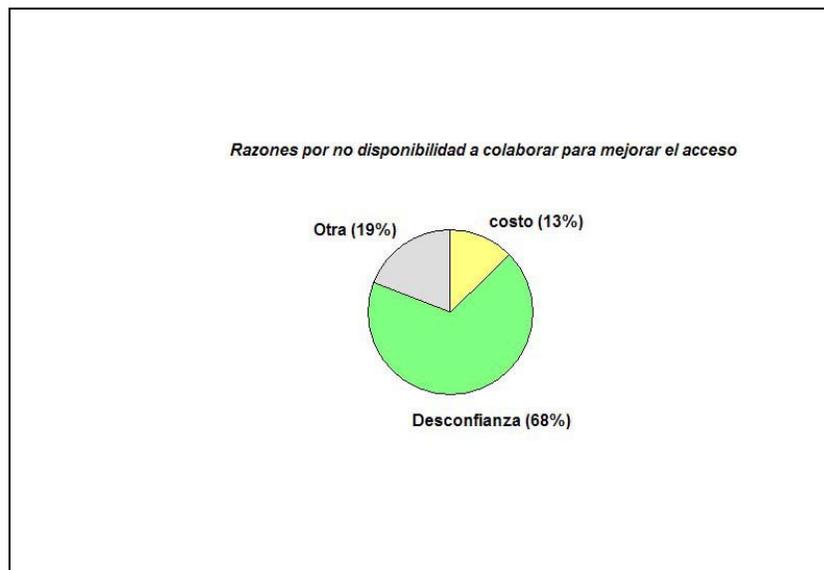


Figura 33: Razones de no disponibilidad a colaborar para mejorar la situación de acceso.

Por otro lado, investigando la razones de no-disponibilidad a colaborar se puede observar que esta está principalmente relacionada con la desconfianza como es posible notar en la Figura 33. Para profundizar sobre la relación entre no-disponibilidad y la desconfianza se ha analizado la relación mediante la prueba χ^2 entre las gestiones previas, los resultados de las gestiones previas, la satisfacción en respecto a los resultados y la disponibilidad, particionando por el tipo de abastecimiento (SDpuro, SDimpuro, SND). No se ha encontrado ninguna significancia en los sistemas intra-domiciliar (puro e

impuro) mientras que en el caso del sistema extra-domiciliar se tienen relaciones significativas. La no-disponibilidad por el 71% es asociada con insatisfacción en las gestiones previas ($p=0.0300$).

4.6 Resultados del análisis SIG

4.6.1 Estudio de la vulnerabilidad del acuífero

El análisis territorial para el índice DRASTIC se ha limitado a la sola vulnerabilidad a la contaminación por no pesticidas siendo el interés principal de la investigación. El área de estudio presenta un índice DRASTIC que va desde un mínimo de 98 hasta 193 con promedio de 146 y una desviación estándar de 27. El índice DRASTIC de vulnerabilidad del acuífero ha sido reclasificado en cuatro clases de vulnerabilidad construidas con los percentiles 25, 50 y 75⁴³ de la distribución del índice DRASTIC resultando los rangos del Cuadro 41 según una distribución de frecuencias iguales.

Cuadro 41: Porcentaje de Área dentro de cada categoría del Índice DRASTIC no pesticida para la zona de estudio.

	Valor índice DRASTIC	Ordinal	Clases	Porcentaje de área
Percentil 1	98 – 123	1	Baja	11.6%
Percentil 2	123 – 146	2	Moderada	54.0%
Percentil 3	146 – 169	3	Alta	32.1%
Percentil 4	169 - 193	4	Muy Alta	2.3%

El Mapa presentado en Figura 34 evidencia algunos aspectos relacionados con las informaciones base del índice DRASTIC; hacia la zona norte (en correspondencia del río Acelhuate), el alto valor del índice corresponde a un alto peso de vulnerabilidad debida al tipo de acuífero que, como se vio en la presentación del área de estudio, tiene un potencial hídrico bajo debido a materiales permeables que pueden estar influenciando la susceptibilidad a infiltración de contaminantes. El área de estudio que entra en la clase de “muy alta vulnerabilidad” es limitada, más bien el 86% de la superficie se encuentra en clase “moderada” y de “alta” vulnerabilidad a la contaminación por sustancias no pesticidas. Cabe subrayar que los Cantones Loma de Ramos y Las Flores que aparecen en el mapa, no resultan incluidos en las encuestas debido a que la georeferenciación de los caseríos encuestados y su inclusión en los límites cantónales utilizados (basado en la información del Centro Nacional de Registro) no coincide con la asignación a los cantones que opera la Unidad de Salud.

⁴³ Basado en el trabajo de J. Fallas, UNA: www.una.ac.cr/ambi/telesig