

Secretaría de Salud
Universidad Intercultural del estado de México

**Evaluación del Programa Caravanas de la Salud en Localidades de Alta y muy Alta
Marginación con Población Indígena: Medición Inicial**

Diseño de una evaluación de los efectos del PCS
Informe final

Coordinador General
Jorge Mario Soto Romero

Coordinador Ejecutivo
Luis Francisco Acevedo Prieto

Enero de 2013

Índice

Diseño de una evaluación de los efectos del PCS	3
1. Análisis de la teoría causal de programas de salud	3
2. Definición de categorías de análisis, de los indicadores de efectos y de las variables de control, de tratamiento y contrafactuales.	16
2.1 Hipótesis iniciales	16
2.2 Teoría de la causalidad de las Variables de Control	19
2.3 Análisis de las Variables de Tratamiento.....	36
2.4 Análisis de los Contrafactuales	38
3. Marco muestral y criterios para la selección de localidades y grupos de tratamiento y de control	41
3.1 Metodología para la determinación del grupo de control	41
3.2 Procedimiento para definir el grupo de control.....	48
4. Valoración de metodologías alternativas de identificación de efectos.	51
4.1 Análisis de las Variables de Resultado y de los Modelos Econométricos	51
4.2 Consideraciones sobre la valoración de metodologías	57
5. Elaboración de la estrategia de campo y manual de procedimientos	59
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SOMATOMETRÍA Y MUESTRAS BIOLÓGICAS.....	59
6. Conclusiones	90
7. Referencias documentales	92
Referencias bibliográficas.....	92
Referencias gubernamentales.....	101
Portales electrónicos	104

3. Componentes de la Evaluación

Diseño de una evaluación de los efectos del pcs

El Programa caravanas de la salud (pcs) surge ante la necesidad de proveer atención médica a las poblaciones con menos de 2 500 habitantes donde no existen servicios públicos de salud establecidos de forma permanente. Los habitantes de estas poblaciones enfrentan dos dificultades. Primero, la ausencia de una clínica establecida de forma permanente en su localidad obstaculiza el seguimiento de condiciones de salud como el embarazo, la obesidad y la desnutrición infantil, de padecimientos crónico-degenerativos como la diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión arterial, y en general el acceso a la salud. Adicionalmente, la lejanía con otras poblaciones que sí cuentan con estas instalaciones les hace costoso el traslado frecuente y cuando deciden acudir encuentran que el servicio está saturado.

Por ello, la instrumentación del Programa de caravanas de la salud tiene como fin inmediato incrementar el acceso efectivo a las condiciones de salud de la población en las localidades seleccionadas, y como fin último, que este acceso les permita mejorar sus condiciones de salud. En este sentido, es imperante diseñar y aplicar una evaluación del programa para establecer si ha tenido los efectos esperados en la población en ambos rubros: tanto en acceso a los servicios de salud como en condiciones de salud.

1. Análisis de la teoría causal de programas de salud

A continuación, se presentan los principales hallazgos de la literatura relevante en materia de evaluación de programas de salud, con el propósito de diseñar una evaluación del impacto del pcs. Las investigaciones se clasifican en tres grupos: i) Contexto sociodemográfico, ii) Análisis especializados por padecimiento y iii) Salud de la mujer de 10 a 54 años. A continuación se describen las principales contribuciones en cada rubro.

Contexto socioeconómico y demográfico

La literatura especializada y distintas evaluaciones a programas de salud consideran necesario analizar dentro de las variables sociodemográficas (para determinar el impacto de las intervenciones de política pública en ciertos problemas de salud), a al menos las siguientes: la edad de la persona, el sexo o género y el grupo étnico.

Edad

En lo que se refiere a la edad, Grossman (1972) asume que la depreciación del capital de salud puede asociarse al incremento en edad de las personas, por su parte, Kenkel (1994) plantea que dicha depreciación puede estar vinculada a los efectos del riesgo en salud, debido a que el riesgo de padecer enfermedades prevenibles también tiende a incrementarse con la edad. Como ejemplo de esto, Greiner (2000) plantea que el contexto epidemiológico comprende distintas incidencias y prevalencias de las enfermedades, y que para su definición, destacan variables como la edad de la población y la proporción de género en el país de estudio. Lo anterior debido a que los hábitos alimenticios de la población o la prevención efectiva de ciertos padecimientos en cualquier país pueden incidir en que ciertas enfermedades sólo aparezcan a cierta edad promedio o con una menor probabilidad.

En México, la Secretaría de Salud considera que un caso probable de padecimiento de diabetes mellitus tipo 2 se define como la “persona de 20 y más años de edad, que presenta una glucemia capilar, en ayuno de más de 8 horas, igual o mayor de 100 mg/dl o una glucemia casual igual o mayor de 140 mg/dl, o bien, la persona que puede tener sintomatología sugestiva de la enfermedad” (Secretaría de Salud, 2012a).

Género y grupo étnico

Las variables como género y grupo étnico aportan información relevante sobre el contexto socio cultural de las personas, de ahí que incorporar el género al análisis en materia de salud es importante. Una de las dimensiones en las que se aprecia con gran claridad la incidencia del género es en el acceso a los servicios de salud. Gómez (2002) identificó que la principal razón de esto es la existencia de factores sociales que generan disparidades en el acceso a los servicios de salud, tales como: la mayor carga de responsabilidades familiares de las mujeres, su bajo poder adquisitivo para comprar directamente servicios y las características del trabajo, que las pueden situar en desventaja para acceder a planes de aseguramiento. No obstante lo anterior, Gómez también identifica que las mujeres en edad reproductiva tienden a usar en mayor medida los servicios de salud, debido principalmente a la necesidad de mayores cuidados preventivos.

Por su parte, Gorman y Porter (2011) demuestran una diferencia substantiva en materia étnica y de género en casos de hipertensión arterial en personas mayores. Dentro de los hallazgos destaca que las diferencias de grupo en el apoyo social e integración aminoran las disparidades entre negros y blancos que sufren de hipertensión. Para personas mayores mexico-americanas esta relación no queda clara, por lo que se sugiere como un tema a investigar que puede arrojar resultados útiles.

En lo que se refiere a diabetes, la etnicidad no incide en los diagnósticos o control de la diabetes según lo estudiado por Davis *et al.* (2001), quienes durante el análisis de 9 años consecutivos (1977-1991), compararon los resultados entre tres etnias distintas del Reino Unido (afrocaribeños, caucásicos y de origen indígena). Los resultados obtenidos sugieren relaciones directas entre etnicidad y peso, perfiles de lípidos y presión arterial, sin embargo, se concluye que la glucosa en la sangre no tiene relación alguna con la etnicidad.

A pesar de lo anterior, Karter (2003) sugiere que la etnicidad no se ignore en las mediciones de glucosa, puesto que puede ser relevante ya sea en lo referente a diferencias sociales, acceso a los servicios de salud, comportamiento hacia temas de salud o susceptibilidad genética.

Educación

Otros estudios reconocen la importancia de la educación sobre salud en la prevalencia y seguimiento de los padecimientos. En materia de la educación para la salud, Mata y Davis (2012) proponen un marco de referencia *translational medicine*; esto es para destinar esfuerzos a que los resultados de investigaciones se traduzcan en herramientas prácticas de salud. En particular, en su estudio Mata y Davis proponen un modelo de *translational medicine* orientado a promover, proteger y preservar la salud de la comunidad, el cual se integra por tres etapas. Primera: evaluación de necesidades sobre educación para la salud; planeación, estrategias y programas de salud, así como administración de las estrategias de educación para la salud y programas. Según Bracht (1999) en esta etapa, al involucrar a la comunidad en la evaluación, planeación y gestión de los procesos se promueve la apropiación y sostenibilidad de los programas de educación en materia de salud y se facilita alcanzar los productos deseados. Segunda: evaluación e investigación sobre educación para la salud. Tercera: las evaluaciones e investigaciones deberán servir como recursos para la educación, comunicación y difusión sobre educación para la salud.

En lo que se refiere al nivel de educación, asociado con el estado de salud de las personas, la evidencia demuestra una relación positiva entre ambos, es decir, a mayor nivel de educación de la población, mayor es la probabilidad de contar con buena salud o mejorarla, sin importar el padecimiento. De ahí que el nivel de educación sea una variable recurrente en distintos estudios. Una revisión exhaustiva del estado del arte en la materia se encuentra en Ayyagari *et al.* (2011), donde encuentra que cada año más de escolaridad, disminuye la probabilidad de ser diagnosticado con diabetes en un 4 %. También, en un estudio de Goldman y Smith (2002) se constató que un bajo nivel educativo de las

personas puede estar asociado al deterioro de su salud medido en años, y que la escolaridad ayuda a que las personas desarrollen la habilidad de seguir instrucciones. Igualmente, destacan los trabajos de Grossman (1972) en donde se identificó que el conocimiento en salud está asociado a la eficiencia de la función de producción de salud, debido a que las personas con un elevado nivel de educación pueden reconocer los signos y síntomas del padecimiento y buscar atención médica más rápido. Aunado a ello, las investigaciones de Walque (2007) apuntan a que la escolaridad puede enseñar a las personas cómo adquirir y procesar nueva información rápidamente y con precisión. Finalmente, a mayor educación, las relaciones sociales de las personas se amplían, por lo que esto facilita su acceso a distintos médicos (Cutler y Lleras-Muney 2010; Khwaja *et al.* 2009).

Powdthavee (2010) realizó un estudio con base en datos de Inglaterra en donde concluyó que un año de educación adicional ayuda a reducir de un 7 a 10 % la probabilidad de desarrollar hipertensión, tanto en hombres como en mujeres. Este estudio es importante en el avance del estado del arte, debido a que refuerza los hallazgos de Grossman (1975) en términos de que es más costo efectivo en la economía de un país destinar recursos a educación en salud que en educación *per se*. Asimismo, Powdthavee destaca la necesidad de continuar esta línea de investigación en otros marcadores biológicos, tales como el colesterol, niveles de cortisona, entre otros, de manera que los académicos y hacedores de política pública puedan contar con un panorama completo de la relación entre el nivel de educación y la “verdadera salud de un país”.

La investigación de Currie y Moretti (2003) destaca por haber encontrado evidencia adicional del impacto del nivel de educación de la madre en la salud del niño en Estados Unidos, con información del periodo 1970-1999, así como en una serie de factores que también afectan la salud del niño, tales como: fumar, usar los servicios de atención prenatal, casarse e incluso ser fértil. Dentro de los principales hallazgos destacan que durante el periodo estudiado, el nivel de educación de la madre tuvo efectos muy positivos en la salud del niño. Se encontró que un año adicional de educación reduce la incidencia del bajo peso al nacer en aproximadamente 10 % y reduce la incidencia de parto prematuro en 6 % promedio. Lo anterior, debido a que la educación afecta el comportamiento de la madre, por ejemplo en disminuir su consumo de cigarro.

Análisis especializado por padecimiento

Desnutrición infantil

En 2006, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó que el 3.4 % de los niños menores de 5 años en México tenían bajo peso, el 7.6 % estaba en niveles de sobrepeso y que el 2 % estaba en estado de emaciación.¹ Los niveles de desnutrición en los niños menores de 5 años se pueden ver afectados por distintas variables.

En términos de salud infantil, Shei (2013) analizó el efecto de programas sociales de transferencias condicionados, específicamente el programa brasileño *Bolsa Família*, en donde encontró una correlación positiva entre la oferta de servicios médicos y la salud de los niños en un contexto de programas condicionales de transferencia de efectivo.² Los resultados apuntan a que programas como *Bolsa Família* tienen un impacto significativo y tienen alto potencial en mejorar la salud de la población, especialmente si se hace en paralelo una inversión en infraestructura y se atiende a los grupos marginados o de riesgo.

Por otro lado, hay estudios que revelan que la educación de los padres es un factor determinante, pues éstos son quienes deciden la alimentación de la familia. Kassouf y Senauer (1996) y Vaiyam *et al.* (1999) encontraron una correlación positiva entre la educación de los padres y la nutrición de los niños menores de 5 años. Kassouf y Senauer estudiaron el efecto de 4 años más de educación en la alimentación de los hijos en Brasil durante julio y septiembre de 1989. Por otro lado, Vaiyam *et al.* estudiaron el efecto del conocimiento de la madre en temas de desnutrición en una cultura alimentaria más sana, respectivamente.

Por su parte, Sen y Sengupta (1983) encontraron diferencias significativas en las mediciones de nutrición de niños y niñas de dos ciudades de la India durante el periodo enero-abril de 1983, donde concluyeron que el sexo y la etnia pueden incidir en la nutrición de los niños menores de 5 años.³

Otros estudios relevantes incluyen el análisis de las características del niño. Kurup y Khandekar (2004) definen el bajo peso al nacer como uno de los factores que ayuda a predecir la desnutrición infantil desde el nacimiento, y por lo tanto es un factor determinante para el padecimiento de la misma, debido a los índices de energía proteínica que necesitan durante su desarrollo. En la evaluación de los efectos del

¹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la emaciación como un peso bajo para la talla del niño.

² Definió a la oferta de salud como el número de médicos por cada 1 000 habitantes y el número de enfermeras cada 100 habitantes, ambos a nivel municipal.

³ También Choudhury *et al.* (2000) y Semproli y Russo (2007) realizaron estudios similares de discriminación en desnutrición.

Programa de educación, salud y alimentación⁴ (PROGRESA) en la salud de los niños,⁵ Gertler (2004) encontró que los niños sujetos al programa tuvieron 8.6 % menor probabilidad de estar poco desarrollados, y por lo tanto el programa tuvo un efecto en su nutrición, de igual forma en el programa mexicano Oportunidades, se encontró una relación positiva entre la capacidad de ser beneficiario del programa y la nutrición, así como con el desarrollo cognitivo del niño (Gertler, 2008).

Aunado a lo anterior, las condiciones socioeconómicas también son variables que inciden de forma importante en la nutrición de los niños. El ingreso del hogar es determinante, pues este define el nivel de inversión en la alimentación del hogar. Pal (1999) encontró que el ingreso *per cápita* en el hogar y la desnutrición infantil tienen una correlación negativa, mientras que Baum (2010) identificó que a mayor ingreso más inversión en alimentación, aunque considera que existen riesgos de que se invierta en alimentos altos en azúcares y grasas.

En otros estudios se analizó el efecto de la infraestructura en la desnutrición. Valdivia (2004)⁶ encontró que el desarrollo de la infraestructura tiene un efecto positivo aunque pequeño en la nutrición de los niños, este pequeño rezago se debió a que el efecto fue más grande en niños con madres con poca educación, y por lo tanto en comunidades rurales. Los resultados sugieren que si bien la infraestructura es un factor importante, es necesario incluir políticas más específicas, con el fin de mejorar la salud en las áreas marginadas y por lo tanto puedan salir de la trampa de la pobreza que implica la relación entre salud, educación y otros factores. Fay *et al.* (2005) descubrieron que la infraestructura tiene un efecto positivo y significativo en la salud de los niños, principalmente en materia de desnutrición⁷, según sus hallazgos una mejor infraestructura no sólo mejora de forma directa la nutrición de los niños a través de consultas periódicas y mejor higiene, sino también a través del efecto que ésta pueda tener sobre el Producto interno bruto *per cápita* del país.

⁴ Es un programa federal para el desarrollo humano de la población en extrema pobreza. Inició funciones en 1987 durante la administración de Ernesto Zedillo. Actualmente se denomina Oportunidades y es un programa interinstitucional en el cual participa la Secretaría de Educación Pública, la Secretaría de la Salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social, la Secretaría de Desarrollo Social y los gobiernos estatales y municipales.

⁵ En esta evaluación se tomó ventaja del diseño aleatorio del programa PROGRESA, y busca los efectos en la salud de los niños, específicamente en morbilidad, altura y anemia. Las variables utilizadas en esta evaluación fueron: edad, sexo, estado de salud hace cuatro semanas, años de educación de la madre, años de educación del padre, madre habla español, padre habla español, casa propia, acceso a electricidad, hectáreas de tierra que posee, salario diario para hombres, salario diario para mujeres.

⁶ Utilizó un modelo de efectos fijos a nivel distrito.

⁷ Esto debido a que tiene un efecto indirecto, a través de la desnutrición, en la mortalidad infantil.

Diabetes mellitus tipo 2

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012),⁸ en México, hay cerca de 6 500 000 personas que afirmaron haber sido diagnosticadas con diabetes. Además de que este padecimiento figura entre las primeras causas de muerte a nivel nacional. Por ello, este padecimiento se ha convertido en uno de los principales problemas de política pública hoy en día. Existen distintos temas que se relacionan con el desarrollo y evolución de este padecimiento, desde la provisión de educación especializada, la educación del paciente, factores étnicos y culturales, hasta factores fisiológicos.

En relación a la provisión educación al paciente sobre sus padecimientos, ésta ha tenido efectos positivos en muchos casos. Por ejemplo, Herenda *et al.* (2007) investigaron el efecto de la educación en el control metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y confirmaron el efecto de un programa de educación de 6 meses en la hemoglobina glucosilada (HbA_{1c}), presión arterial y colesterol. Esto tiene efectos positivos en el control de su padecimiento, no así en los triglicéridos, el índice de masa corporal, el hábito de fumar y el nivel de actividad física. De esta manera, un nuevo enfoque es reconocer que los pacientes tienen el control y son responsables del manejo diario de su diabetes (ver Anderson *et al.*, 2002), es decir, que el paciente con diabetes puede empoderarse.

En la misma línea de investigación, Tol *et al.* (2013) encontraron que en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 el nivel de educación está estadísticamente relacionado de manera directa con el empoderamiento del paciente, en tres dimensiones: la capacidad para manejar los aspectos psicológicos de la diabetes, la evaluación de su insatisfacción y la disposición al cambio del paciente. Lo anterior, implica que los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 son capaces de manejar por sí mismos su enfermedad siempre y cuando estén informados y educados.

Aunado a lo anterior, la educación asociada a factores étnico-culturales en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 ha sido poco estudiada, en particular, destaca la investigación de Brown *et al.* (2002) orientada a determinar los efectos de una intervención para promover el autocuidado eficiente en pacientes mexicano-americanos con diabetes mellitus tipo 2. Luego de un programa de educación sobre diabetes de 6 a 12 meses, el grupo de tratamiento registró una disminución significativa en los niveles de hemoglobina

⁸ Encuesta Nacional desarrollada en México por el Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud del Gobierno Federal.

glucosilada y de glucosa en sangre en ayunas. De manera que el estudio confirmó la efectividad de la educación sobre el autocuidado en pacientes con diabetes.

Por otro lado, Bastida y Soydemir (2009) estudiaron los cambios en la pérdida de peso en la incidencia y manejo de la diabetes durante un periodo de 8 años (1995-2003) en mexicano-americanos. Se encontró que las personas obesas que perdieron peso durante el periodo de 8 años tuvieron una menor probabilidad de ser diagnosticadas con diabetes. Asimismo, los resultados confirmaron que el sobrepeso y la obesidad son importantes precursores de la diabetes, por tanto, se necesitan multiplicar los esfuerzos de política pública orientados a controlar la incidencia de la diabetes.

En cuanto a la relación del ingreso con la diabetes, Adams *et al.* (2003) encontraron que los resultados no son significativos en los pacientes, debido a que el diagnóstico puede ser resultado de muchas otras variables, tales como genética, mala alimentación durante el crecimiento, poca inversión en la salud durante el crecimiento, educación del paciente, entre otros. Sin embargo, Ayyagari *et al.* (2011) encontraron una relación positiva entre el ingreso y la inversión en cuidados médicos relacionados a la diabetes, puesto que sus resultados concluyeron que a mayor ingreso y peor salud, el paciente consultará a varios especialistas en diabetes durante el año.

Finalmente, en cuanto a la transmisión general de la diabetes mellitus tipo 2, es importante precisar que a la fecha no se ha encontrado un gen específico relacionado con el desarrollo de este padecimiento (Elbein *et al.*, 1994), por tanto, no se puede hablar de “predisposición genética”. No obstante lo anterior, se ha identificado la existencia de un aumento en el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, en función de los antecedentes familiares de diabetes, en particular, por parte de los padres. Meigs *et al.* (2000) encontraron que en los casos de descendientes con uno o ambos padres diabéticos, el riesgo de tener este padecimiento puede ser 3.5 y 6 veces más, respectivamente, que en el caso de las personas con padres no diabéticos.

Hipertensión arterial

En primera instancia, la literatura especializada identifica que la edad de la persona también es una variable determinante en padecimientos crónicos, tales como la hipertensión arterial. La evidencia demuestra que la hipertensión es un problema de política pública importante y estrechamente asociado a la edad de la persona, (NHLBI, 2004). De hecho, la prevalencia de hipertensión aumenta en los casos de edad avanzada, de suerte que más de la mitad de las personas entre 60 y 69 años y aproximadamente tres

cuartas partes de aquellas de 70 y más años de edad, padecen de hipertensión. Además, la edad está estrechamente relacionada no sólo con la prevalencia, sino con la incidencia de hipertensión.

Lee y Cooper (2009) afirman que son múltiples los factores que afectan los niveles de presión arterial, que pueden ir desde el color de la piel, la edad, hábitos de consumo (alimenticios, de alcohol y tabaco) hasta el sobrepeso. La Sociedad Brasileña de Cardiología (Sociedade Brasileira de Cardiologia *et al.*, 2007) reconoce que la prevalencia de hipertensión en adultos mayores está asociada al sobrepeso. El National Heart, Lung, and Blood Institute NHLBI, (2004) reconoce que dentro de los factores de riesgo que detonan enfermedades cardiovasculares están tanto la hipertensión, como la obesidad. Asimismo el Instituto ha constatado un incremento en los casos de hipertensión crónica en adolescentes, destacando que el factor principal es la obesidad, una vida sedentaria, así como un historial familiar de hipertensión y otras enfermedades vasculares.

Adicionalmente en relación a los antecedentes familiares, Glowinska (2002) encontró que frecuentemente los niños obesos e hipertensos provienen de familias con padecimientos cardiovasculares. De hecho, los niños con antecedentes familiares tienen un índice de masa corporal que aquellos sin antecedentes, siendo esto un factor de predisposición a desarrollar enfermedades vasculares en un futuro.

Finalmente, en cuanto a la relación entre el género y la hipertensión arterial, diversos estudios han encontrado que la hipertensión arterial está fuertemente asociada al sexo masculino (Pereira *et al.*, 2007), sin embargo, Erem *et al.* (2009) han encontrado mayor prevalencia de hipertensión arterial en mujeres que en hombres. En consideración de lo anterior, Silva *et al.* (2012) concluye que el género *per se* incide mínimamente en los niveles de presión arterial.

Salud de la mujer de 10 a 54 años

Uso de métodos anticonceptivos

En materia de uso de métodos anticonceptivos, la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENANID)⁹ del 2006 reportó que en México, el 83.3 % de las mujeres que

⁹ Es la encuesta encargada de mantener actualizada la información sobre fecundidad, mortalidad y migración de las mujeres de 15 a 54 años en México. Esta encuesta se realiza en coordinación con el Consejo Nacional de Población y la Secretaría de la Salud (anteriormente se realizaba con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

nunca ha tenido pareja estable¹⁰ nunca fue usuaria de métodos anticonceptivos. Baja California y Chihuahua fueron los estados con mayor uso actual, mientras que Chiapas y Oaxaca reportaron los porcentajes más altos de mujeres solteras que nunca han sido usuarias de algún método anticonceptivo (con 96.9 % y 90 %, respectivamente). Por otro lado, el 68.3 % de las mujeres que alguna vez tuvieron pareja estable reportaron ser usuarias actuales de algún método anticonceptivo. Baja California Sur y Nayarit reportaron los niveles más altos de uso (78.6 % y 78 %, respectivamente) mientras que Chiapas y Oaxaca reportaron el porcentaje más alto de mujeres que nunca han lo han utilizado (33.4 % y 30.9 % respectivamente).

El conocimiento de los métodos de protección sexual y planificación familiar tiene efectos en los niveles de uso de los mismos. Debuur *et al.* (2002) analizaron los efectos del proyecto “The Navrongo Community Health and Family Planning” en Ghana, África. Las evidencias concluyen que la información sobre los métodos anticonceptivos y la difusión de la misma en comunidades pequeñas y tradicionales tienen efectos significativos sobre la tasa de fertilidad y por lo tanto incentiva considerablemente su uso. Si bien encuentran que el proyecto es efectivo, toman en cuenta otros factores resumiendo que el proyecto funciona a corto plazo (3 años).

La alfabetización también tiene efectos en el uso de métodos anticonceptivos. Santelli *et al.* (2000) encontraron que existe una correlación entre la educación de los padres y el uso de anticonceptivos en adolescentes menores a 18 años. Sin embargo, la relación no es lineal debido a que se encontró una correlación significativa en hombres menores a 18 años pero no en mujeres en este rango de edad.

Este conocimiento se puede ver obstaculizado o potenciado según las preferencias culturales o las creencias étnicas. Según el estudio realizado por Behrman, Kohler y Cotts (2002), se encontró que las redes sociales tienen un efecto positivo en el uso de anticonceptivos en un grupo. Sus resultados concluyeron que la probabilidad de que una mujer use métodos anticonceptivos se duplica si hay un usuario de preservativos en su grupo. Esto se explica debido a que estas redes sociales proveen de información a través de aprendizaje social, más que exhortar el uso dentro de su propio grupo.

Otro factor relevante que puede afectar el uso de métodos anticonceptivos es el ingreso de las familias. McKelvey *et al.* (2012) estudiaron el efecto del cambio de precios en los preservativos en Indonesia entre 1997 y el 2000 en India, durante esta época hubo un incremento de precios en los métodos anticonceptivos así como un decremento en el

¹⁰ La encuesta las define como unidas (matrimonio o unión libre).

ingreso de los hogares.¹¹ Los investigadores concluyen que al disminuir los recursos del hogar en un 15 % (esta tendencia permaneció constante hasta el 2000), las parejas hacen mayores esfuerzos en planificación familiar y por lo tanto el uso de métodos anticonceptivos experimentó un pequeño pero significativo incremento. En cuanto al aumento a los precios, no tuvo un efecto significativo, debido a que la variación no fue considerable y a que algunos métodos anticonceptivos fueron más costables que otros.

Atención prenatal

En materia de las investigaciones relacionadas con atención prenatal a mujeres destacan los resultados de la evaluación al programa Oportunidades respecto de la atención prenatal a mujeres habitantes de comunidades rurales en México, (Berber y Gertler, 2008). En este estudio, se consideró una muestra de 892 mujeres elegibles por el programa Oportunidades que hayan tenido un parto único entre 1997 y 2003, recibido atención prenatal, reportado sobre dichos procedimientos y vivido en las comunidades definidas originalmente como de control o tratamiento.

De las 892 mujeres, 180 fueron no beneficiarias, mientras que 712 fueron beneficiarias y dieron a luz. Dentro de las variables consideradas, en el análisis de regresión, destacan: edad de la madre, número de embarazos previos, número de embarazos no logrados o abortos, nivel de educación y edad del jefe del hogar, nivel de educación de la madre, tamaño del hogar, la proporción hombre-mujer entre los miembros del hogar entre 0 y 5 años, así como entre 6 y 17 años, el índice de los activos del hogar (la proporción de la propiedad de la tierra, del hogar, refrigerador, estufa, televisión, instalación de agua y electricidad en el hogar), altitud, distancia hacia la ciudad capital y si existía un centro de salud en la comunidad.

El principal hallazgo de esta evaluación es que las transferencias condicionadas del programa Oportunidades están asociadas con mejor calidad de los cuidados prenatales para las mujeres de bajos ingresos, habitantes de comunidades rurales en México. De hecho, se cuantificó que las beneficiarias del programa recibieron en promedio 12.2 % más procedimientos de atención prenatal, en comparación con las no beneficiarias.

Por otro lado, Sánchez-Pérez, Ochoa-Díaz, García-Gil y Martín-Mateo (1997) realizaron un análisis del uso de los servicios de atención prenatal en la región frailesca del estado de Chiapas, y de la identificación de los grupos con menor probabilidad de recibir atención prenatal. Se encontró que las variables que cuentan con asociación estadística respecto

¹¹ Esto se atribuye a una crisis económica, agravada con la depreciación de la rupia.

del uso de servicios de atención prenatal son las siguientes: edad durante el primer embarazo, estrato de la localidad de residencia, nivel de escolaridad de la madre y del jefe del hogar, condiciones de la vivienda y distancia del hogar al servicio de salud más cercano. Asimismo, se encontró que a mayor número de consultas de atención prenatal es mayor la probabilidad de recurrir a atención durante el parto. Adicionalmente, se identificó en la medida que la situación económica es mejor y la distancia del hogar al servicio de salud más cercano es menor, la probabilidad de recibir atención prenatal adecuada es mayor. De lo anterior, se concluyó que la mayor utilización de servicios de atención prenatal no depende únicamente de los servicios de salud, sino de las condiciones socioeconómicas de la población.

Riesgo obstétrico

En 2010 la OMS, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), el Banco Mundial y el Grupo inter-agencia de estimación de mortalidad maternal de la división de población de la Organización de Naciones Unidas (ONU) reportó que en México un 3.6 % de mujeres en edad reproductiva mueren durante el embarazo. Según Juárez *et al.* (2010) aproximadamente la mitad de las complicaciones obstétricas no son prevenibles. Esto se debe a la falta de acceso a servicios de salud de emergencia, sin embargo existen otros factores que provocan riesgo obstétrico en las mujeres.

Entre estos factores se encuentra la edad, que incide en este padecimiento. Creary-Goldman *et al.* (2005) encontraron que la edad está directamente asociada a enfermedades y complicaciones durante el embarazo, entre ellas se encuentran: abortos, anormalidades cromosómicas, anormalidades congénitas, diabetes gestacional y placenta previa. Asimismo, la edad está vinculada a complicaciones durante el parto (necesidad de alumbramiento por cesárea, parto temprano) y con el producto (bajo peso al nacer, mortalidad perinatal).

En otro estudio (Mojoyinola, 2011) se encontró que la educación en temas de salud maternal afecta directamente los resultados de riesgo obstétrico mediante la prevención o la detección temprana. Esto, debido a que las mujeres identifican síntomas de hipertensión, anemia o cualquier otro signo que las incentive a atender a clínicas de atención prenatal. De igual forma, Anya *et al.* (2008) encontraron que tener conocimiento

adecuado sobre el embarazo en general, da a las mujeres la información necesaria para tomar decisiones, así como conocer su estado de embarazo.¹²

En cuanto al nivel de alfabetismo y años de educación, Hellersted *et al.* (1998) encontraron que los factores de riesgo de la maternidad prenatal están directamente asociados con el comportamiento de la mujer durante esta etapa. En su estudio concluyeron que las mujeres con embarazos planeados tenían más probabilidad de cuidar sus consumos de alimentos y bebidas dañinos para la salud durante el embarazo así como aumentar su consumo de vitaminas. Dado que la mayoría de las mujeres que planearon su embarazo tenían una educación igual o superior a estudios universitarios (53.8 % de las mujeres bien educadas planearon su embarazo), se concluye que la educación en años está directamente relacionada a la salud de la mujer durante el embarazo y por lo tanto a los factores de riesgo de la misma.

Adicionalmente, destacan los estudios de Villamar y Sven (2006), en relación con el cambio de peso en las mujeres embarazadas. Sus resultados demuestran un aumento lineal en los riesgos del embarazo con el aumento del peso de las mujeres. Por ello, los autores concluyen que las mujeres obesas o con sobrepeso tienen una alta probabilidad de sufrir enfermedades como la preeclampsia, hipertensión gestacional y diabetes gestacional entre otras.¹³

La actividad física también juega un rol importante en la salud de la mujer entre 10 y 54 años. El tipo de trabajo que ejercen las mujeres durante su embarazo es un factor determinante para el riesgo obstétrico. Mientras que Saftlas *et al.* (2004) encontraron que las mujeres con trabajos que les permiten actividad física durante el tiempo de ocio tienen menor probabilidad de sufrir de preeclampsia. Por su parte, Croteau *et al.* (2007) concluyen que los trabajos que exigen fuerza física o condiciones poco aptas para el embarazo aumentan la probabilidad de partos prematuros.

Adicionalmente, Zambrana *et al.* (1997) identificaron la existencia de una diferencia significativa en el riesgo obstétrico según el grupo étnico. Su estudio se basó en el análisis del comportamiento prenatal y los factores de riesgo psicológicos dentro de dos grupos: mexicanas inmigrantes y estadounidenses de origen mexicano. Los autores concluyen que las diferencias culturales inciden en factores psicológicos como sociales, y que éstos

¹² Concluyen que una forma efectiva de difundir la información es por medio del radio, el cual ha probado efectividad en programas de difusión de información sobre el VIH.

¹³ Encontraron que cambios pequeños en el índice de Masa Corporal (de 1 a 2 puntos) aumentaba la probabilidad de incidir en factores de riesgo, mientras que aumentos en el IMC mayores creaban aumentos progresivos de riesgo.

afectan directamente a la salud de la mujer durante el embarazo, lo que también ocasiona complicaciones en el producto.

2. Definición de categorías de análisis, de los indicadores de efectos y de las variables de control, de tratamiento y contrafactuales

2.1 Hipótesis iniciales

En particular, la evaluación del programa se enfoca en siete grupos de variables:

Acceso efectivo a servicios de salud

Se define como el porcentaje de personas dentro de una localidad de alta y muy alta marginación con población indígena mayor a 40 % que buscaron recibir atención médica, identificaron y acudieron a algún lugar geográfico para recibirla, encontraron un médico, fueron atendidos por el médico y se les proporcionó el medicamento requerido para su padecimiento.

- Hipótesis nula
 - H_0 : La proporción de personas con acceso efectivo a servicios de salud no se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : La proporción de personas con acceso efectivo a servicios de salud se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Desnutrición en niños menores de 5 años

Se define como la proporción de niños menores de 5 años diagnosticados con alguno de los tres grados de intensidad de desnutrición (leve, moderada y grave), definidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, para la Atención a la Salud del Niño, en las localidades de alta y muy alta marginación con población indígena mayor a 40 %.

- Hipótesis nula
 - H_0 : La proporción de niños menores de 5 años diagnosticados con algún grado de desnutrición no disminuyó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna

- H_a : La proporción de niños menores de 5 años diagnosticados con algún grado de desnutrición disminuyó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Control de diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más

El control de diabetes mellitus tipo 2 se define como el porcentaje de personas dentro de una localidad de alta y muy alta marginación con población indígena mayor a 40 % que ha sido diagnosticado con diabetes mellitus tipo 2 y que mantiene sus niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c) por debajo de 7 %, conforme lo establece la NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.

- Hipótesis nula
 - H_0 : La proporción de personas en control de diabetes mellitus tipo 2 no se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : La proporción de personas en control de diabetes mellitus tipo 2 se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Control de hipertensión arterial en adultos de 40 años y más.

Se define como el porcentaje de personas dentro de una localidad de alta y muy alta marginación con población indígena mayor a 40 % que han sido diagnosticadas con hipertensión arterial y que mantienen su presión arterial dentro del rango considerado como bajo control, esto es en un nivel menor a 130/80 mmHg, de conformidad con las mejores prácticas internacionales, ver NIH (2003:7).

- Hipótesis nula
 - H_0 : La proporción de personas en control de hipertensión arterial no se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : La proporción de personas en control de hipertensión arterial se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años

Se define como el promedio de consultas o revisiones prenatales realizadas a mujeres embarazadas en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena mayor a 40 %.

- Hipótesis nula
 - H_0 : El promedio de consultas o revisiones prenatales realizadas a mujeres embarazadas no se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : El promedio de consultas o revisiones prenatales realizadas a mujeres embarazadas se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Riesgo obstétrico en mujeres de 10 a 54 años

Se define como la proporción de mujeres de 10 a 54 años en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena mayor al 40 % que pueden representar algún tipo de enfermedad que represente algún tipo de riesgo durante los periodos de gestación y parto, diagnosticados durante el embarazo y que no han sido tratados. Las enfermedades diagnosticadas antes o durante el embarazo que pueden representar riesgo obstétrico y que son rastreables a través de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) son: diabetes mellitus, gran multiparidad, primípara precoz, abortos y/o muertes fetales; sobrepeso y obesidad; hipertensión arterial y desnutrición.

- Hipótesis nula
 - H_0 : El número de mujeres de 10 a 54 años en riesgo obstétrico no disminuyó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : El número de mujeres de 10 a 54 años en riesgo obstétrico disminuyó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

Uso de métodos anticonceptivos en mujeres de 10 a 54 años.

Se define como la proporción de mujeres de 10 a 54 años, en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena de 40 %, que hacen uso de algún método anticonceptivo.

- Hipótesis nula
 - H_0 : El número de mujeres de 10 a 54 años que usan algún método anticonceptivo no se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.
- Hipótesis alterna
 - H_a : El número de mujeres de 10 a 54 años que usan algún método anticonceptivo se incrementó en las localidades indígenas de alta y muy alta marginación como consecuencia de la aplicación del Programa.

El diseño de la evaluación se enfoca en identificar el impacto que ha tenido el PCS en estas siete variables de resultado, en comparación con otras localidades que no participan en el programa. El resto del documento analiza los detalles en la construcción de un modelo de evaluación adecuado para las características de PCS.

2.2 Teoría de la causalidad de las variables de control

La medición del efecto del programa en estas variables de resultado, dependerá de una serie de variables explicativas, las cuales están clasificadas en cuatro grupos:

- Insumos de Salud, incluye las variables relacionadas con los recursos que hacen posible la operación de los servicios de salud.
- Características del Individuo, incorpora las variables referentes a las características que definen al individuo objeto de interés.
- Características del Hogar, considera las variables asociadas a los atributos del hogar que impactan la salud de las personas.
- Características de la Comunidad, contiene las variables referentes a las características de la comunidad en la que se desenvuelve el individuo y que pueden incidir en su salud.

Acceso efectivo a servicios de salud

El análisis del acceso efectivo a servicios de salud comprenderá nueve variables explicativas, las cuales se clasifican en cuatro grupos: a) Para *insumos de salud*: la oferta de salud y la educación para la salud; b) para *características del individuo*: género y edad; c) para *características del hogar*: el hacinamiento y el ingreso del hogar; y d) para *características de la comunidad*: el nivel de educación, el grupo étnico y el lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- La oferta de salud puede afectar el acceso efectivo a servicios de salud de la muestra poblacional estudiada. Principalmente, debido a que la oferta de salud es limitada, por ende, puede resultar insuficiente. De ahí que la oferta determine la posibilidad, para los individuos de una población, de acceder a la prevención, tratamiento, seguimiento y control de sus padecimientos. Por ejemplo, Shei (2013) define la oferta de salud como el número de médicos por cada 1 000 residentes.
- La educación para la salud puede incidir de manera importante en el acceso efectivo a servicios de salud por parte de la población. Primero, debido a que la educación para la salud incentiva el desarrollo de una cultura de la prevención, mediante visitas periódicas al doctor que permiten llevar a cabo el seguimiento de las condiciones de salud del paciente y en su caso la detección oportuna de padecimientos. Segundo, existe una estrecha relación entre el éxito de los programas de educación para la salud y la inclusión de la comunidad en éstos, ya que se genera un sentido de apropiación del programa y sus resultados pueden ser superiores a lo proyectado, ver Bracht (1999) en Mata y Davis (2012).
- En diversos estudios (ver Moattari *et al.*, 2012; Tol 2012 y 2013; y Wells, 2013), se ha reconocido que el género es una variable que puede afectar el acceso efectivo a servicios de salud en las comunidades. Esta relevancia parte de que el género puede estar relacionado con una posible condición de subordinación de las mujeres respecto de los hombres, definida y aceptada en la propia cultura de la comunidad, (ver Gómez, 2002). Este rol inequitativo de género puede consistir en que las mujeres tengan un limitado o nulo acceso a la información y a la toma de decisiones en el seno de la familia e incluso sobre sí mismas. Lo anterior, se traduce en mayor vulnerabilidad y menor acceso a los servicios de salud para las mujeres, ambos repercuten en una mayor morbilidad de la mujer.
- La edad de la persona puede afectar el acceso efectivo a los servicios de salud de las personas, ya que ésta se encuentra asociada a la capacidad de independencia del paciente para acudir a solicitar algún servicio de salud. Por ejemplo, un niño, adolescente o anciano necesitará de un acompañante para acceder al servicio, ya sea en términos de su inscripción al servicio, su asistencia y seguimiento. No así el caso de una persona en edad adulta.
- El hacinamiento del hogar es una variable que ha sido definida como el número de personas que habitan en el hogar dividido por el número total de cuartos, ver Carlson y Senauer (2003) y Skoufias, Davis y Behrman (1999). El hacinamiento del hogar puede incidir en el acceso efectivo a servicios de salud por distintas razones. Primero, a mayor número de integrantes, la proporción del gasto familiar destinado a salud por

integrante de la familia tiende a ser menor. Segundo, se vuelve más complicado que todos los integrantes desarrollen la cultura de prevención, seguimiento, atención y control de enfermedades; y que por ende busquen con frecuencia acudir a los servicios de salud. En este sentido, el tratamiento y atención clínicos tienden a ser reactivos, es decir, se buscan únicamente cuando algún miembro de la familia se encuentra enfermo.

- El ingreso del hogar es una variable que puede incidir en la salud de los integrantes de una familia, ver Baum (2011). En particular, el ingreso del hogar puede afectar el acceso efectivo de los miembros de la familia a servicios de salud, a través de distintas formas. Primero, el nivel de ingreso determina el nivel de inversión en servicios de salud (pago de consultas, medicamentos, suplementos alimenticios, análisis clínicos, entre otros). Asimismo, el nivel de ingreso del hogar está vinculado al financiamiento de la alimentación de la familia (frecuencia, cantidad y calidad, entre otros). Aunado a ello, el nivel de ingreso del hogar está directamente relacionado con las características e infraestructura de la vivienda familiar.
- El nivel de educación de las personas es una variable relevante en materia de salud, ver Moattari *et al.* (2012) y Tol (2012 y 2013). De manera particular, el nivel de educación está relacionado con el acceso a la información en materia de salud. Esto posibilita la adopción de una cultura de la prevención, a través de la cual las personas monitorean su estado de salud y conocen los factores que pueden ponerla en riesgo o mejorarla. Aunado a lo anterior, el acceso a la información facilita la cultura de recibir o buscar atención médica, ya que las personas son capaces de identificar y describir con claridad los síntomas que experimentan cuando presentan algún padecimiento y pueden saber con mayor claridad cuáles requieren de estricto tratamiento médico.
- La pertenencia a cierto grupo étnico es una variable relevante en materia de salud, ver Baum (2011). Esta variable puede incidir en el acceso efectivo a servicios de salud, debido a que está asociada con usos, costumbres y tradiciones específicas, los cuales pueden definir una concepción específica de salud para la etnia, y por tanto, valorar positiva o negativamente buscar o recibir servicios de salud alópatas.
- El lugar de residencia es una variable relevante en materia de salud, ver Baum (2011) y Skoufias, Davis y Behrman (1999). El lugar de residencia puede afectar el acceso efectivo a servicios de salud de los individuos, principalmente en dos aspectos. Primero, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a un centro, mediante el cual se pueda acceder a los servicios de salud. Segundo, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al

acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

Desnutrición en niños menores de 5 años

El análisis de la desnutrición en niños menores de 5 años comprenderá 11 variables explicativas, las cuales se clasifican en cuatro grupos: a) Para *insumos de salud*: Oferta de Salud b) para las *características del individuo*: educación de los padres sobre la desnutrición sexo, bajo peso al nacer, y talla; c) para *las características del hogar*: el nivel de educación de los padres, ingreso per cápita del hogar, acceso a agua potable y acceso a drenaje sanitario; y d) para *características de la comunidad*: grupo étnico y lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- Shei A. (2013) considera la oferta de salud como una variable importante puesto que puede medir la incidencia de los cuidados médicos en la salud infantil. Además puede afectar la nutrición de los niños menores de 5 años puesto que esta determina el acceso de la población a servicios de revisiones periódicas de talla y peso, consultas para tratar la desnutrición, seguimiento al tratamiento y el control del peso del niño. La oferta de salud se definió como el número de médicos por cada 1 000 residentes.
- La educación de los padres sobre la desnutrición puede difundirse por distintas vías: en escuelas, televisión o radio. La más común es por medio de campañas coordinadas por los Centros de Salud. Esta variable puede afectar de forma considerable la nutrición los niños. Lo anterior, debido a que la educación en temas de nutrición incentiva la cultura de la prevención, y ayuda a concientizar a la población sobre los alimentos que son adecuados para los niños de 5 años o menos (Vaiyam *et al.*, 1999).
- El sexo puede tener un efecto determinante en el grado de desnutrición en el que encuentran los niños menores a 5 años. Según estudios anteriores (Sen *et al.* 1983, Choudhury *et al.*, 2000 y Sempoli *et al.*, 2007), el sexo define valores distintos para prevalencia de desnutrición, porcentaje de niños desnutridos e incluso la resistencia a los factores que causan desnutrición.

- El bajo peso al nacer es uno de los factores¹⁴ que son de utilidad para predecir la desnutrición por energía proteínica (Kurup *et al.*, 2004). Además, el bajo peso al nacer puede ocasionar complicaciones respiratorias, cardíacas y gastrointestinales, así como enfermedades cerebrales, lo que puede llevar a bajas defensas inmunológicas y por lo tanto ser más propenso a problemas de desnutrición.
- La talla es un factor determinante en la adecuada alimentación de un niño (Gertler, 2004). A más talla, es necesario que se le proporcionen más nutrientes según su edad y peso, de lo contrario puede incidir en su nutrición de distintas formas. Primero, la ingesta de más nutrientes de los necesarios puede ocasionar obesidad. Segundo, la falta de nutrientes necesarios según su talla (en correspondencia a su edad y peso), puede ocasionar niveles graves de desnutrición.
- El nivel de educación de los padres está relacionado con su conocimiento sobre temas de salud, así como los ingresos que los padres perciben. Kassouf *et al.* (1996) consideran que el efecto de esta variable es tanto directa como indirecta. Primero, por las decisiones de nutrición que los padres toman por sus hijos menores a 5 años, así como el nivel de ingresos que reciben, adicionalmente, encontraron que a pesar de que la educación de ambos padres es determinante, la educación de la madre tiene más influencia sobre la alimentación de los niños. De igual forma, Vaiyam *et al.* (1999) encontraron que la educación materna influye en las dietas de los niños. Entonces, a más educación de los padres, se espera que los niños de menos a 5 años tengan mejor nutrición (menor proporción de niños menores a 5 años diagnosticados con algún tipo de desnutrición).
- El ingreso per cápita del hogar está relacionado a la capacidad de invertir en la nutrición de la familia (Baum, 2010 y Pal, 1999). A más ingreso, se espera que las familias gasten más en alimentos. Si bien se ha comprobado en estudios anteriores que la tendencia es a invertir en alimentos altos en grasas y azúcares (ver Wilde *et al.*, 1999), en zonas rurales los cambios se deben más a la cantidad que a la calidad (tienen más fácil acceso a alimentos orgánicos). Entonces, se espera que a mayor ingreso, haya mayor inversión en la alimentación y por lo tanto una menor proporción de niños menores a 5 años diagnosticados con algún tipo de desnutrición.
- El acceso a agua potable tiene una incidencia importante en la salud de las poblaciones rurales (Fay *et al.*, 2005). El tener acceso, también permite vivir en un ambiente más limpio, y por lo tanto comer alimentos desinfectados. Esto evita enfermedades gastrointestinales propias de la pobre preparación de los alimentos, y por lo tanto

¹⁴ Entre otros factores se encuentra el orden de nacimiento y hermanos con bajo peso al nacer.

evita complicaciones en la nutrición de los niños. Por lo tanto, el tener acceso a agua potable disminuye considerablemente las probabilidades de desnutrición (de cualquier tipo) en niños menores de 5 años.

- Al igual que la variable anterior, el acceso a drenaje sanitario mejora la calidad de vida de los individuos al brindar un ambiente más salubre (Valdivia, 2004). El acceso a este servicio disminuye la exposición a bacterias coliformes fecales, y por lo tanto disminuye considerablemente el riesgo de enfermedades graves como la diarrea, el cólera o la salmonelosis. Al disminuir la incidencia a estas enfermedades, también se disminuye el riesgo de sufrir desnutrición, generalmente provocada por las complicaciones mencionadas arriba en niños menores de 5 años.
- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas en la nutrición y en el peso de los individuos: los hábitos alimenticios, las costumbres socioeconómicas y la idiosincrasia de la región (Sen *et al.*, 1983¹⁵) y la zona en la que habitan o los ingresos per cápita promedio, que pueden variar considerablemente entre grupos raciales.
- El lugar de residencia puede afectar la salud de la nutrición de los niños menores de 5 años, principalmente en dos aspectos. Primero, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a una institución (Fay *et al.*, 2005), mediante la cual se pueda acceder a los servicios de salud, y por lo tanto a tratamiento adecuados para enfermedades como la diarrea o el cólera, o seguimiento a tratamientos de nutrición. Segundo, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

Control de diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más

El análisis del control de diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más comprenderá 12 variables explicativas, las cuales se clasifican en cuatro grupos: a) Para *insumos de calidad*: la oferta de salud y la educación sobre diabetes; b) para *características del individuo*: el género, la edad de la persona, el nivel de educación del paciente y la prevalencia de obesidad; c) para *características del hogar*: los antecedentes familiares de diabetes, el ingreso del hogar, el acceso a agua potable y el acceso a drenaje

¹⁵ Si bien encuentran diferencias evidentes entre las dos aldeas que se analizó en la investigación, consideran que es necesaria una investigación más profunda.

sanitario; y d) para *características de la comunidad*: el grupo étnico y el lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- La oferta de salud puede incidir en el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Ello, debido a que la oferta de médicos, enfermeras o medicamentos especializados para el tratamiento de este padecimiento es limitada y, por tanto, puede resultar insuficiente. Por ejemplo, Shei (2013) define la oferta de salud como el número de médicos por cada 1 000 residentes. Por lo anterior, la oferta de salud puede ser determinante en el hecho de que las personas que padecen diabetes mellitus tipo 2 puedan controlar su enfermedad.
- La educación sobre diabetes puede estar relacionada con el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Las personas cuentan con información sobre su padecimiento y los cuidados que deben procurarse, pueden conseguir un mayor éxito en su tratamiento y control, debido a que esto facilita tomar las precauciones que ayudan a posponer las complicaciones de la enfermedad e incluso la muerte, ver Ayyagari *et al.* (2011). Por otro lado, en comunidades rurales contar con este tipo de educación puede facilitar la cultura de recibir atención médica periódicamente y lograr mantener su enfermedad controlada.
- El género es una variable relevante en materia de salud, ver Moattari *et al.* (2012), Tol (2012 y 2013) y Wells (2013). En comunidades rurales, el género tiene un papel muy importante, ya que puede estar relacionado con una posible condición de subordinación de las mujeres respecto de los hombres, definida y aceptada en la propia cultura de la comunidad. Entonces, el género puede afectar que las mujeres puedan tener control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más, debido a que este rol inequitativo de género puede consistir en que las mujeres tengan un limitado o nulo acceso a la información sobre su padecimiento. Adicionalmente, las mujeres puede no tener acceso a la toma de decisiones familiares e incluso sobre sí mismas (ver Gómez, 2002).
- La edad de la persona es una variable relevante en el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. La edad está directamente relacionada con el deterioro fisiológico del cuerpo humano: envejecimiento de los órganos vitales, disminución progresiva de la fuerza muscular, disminución de la capacidad inmune contra agentes contagiosos, alteración del sueño, aumento de la presión arterial, entre otros. En su modelo de inversión de salud, Grossman (1972) asume que la depreciación del capital de salud puede asociarse al incremento en edad de las personas. En el caso particular de la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad

crónico-degenerativa, la edad del paciente puede conllevar deterioros fisiológicos que agraven el estado de su diabetes. De ahí, que Moattari *et al.* (2012), Tol (2012 y 2013) y Wells (2013) la consideren en sus estudios como una variable relevante. Asimismo, Greiner *et al.*, (2000) consideran a la edad como una variable determinante del contexto epidemiológico de una enfermedad.

- El nivel de educación del paciente puede estar relacionado con el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Lo anterior, debido a que mientras mayor sea el nivel de educación del paciente, mayor es la probabilidad de que éste adopte una cultura del seguimiento y monitoreo de su enfermedad, así como de que el paciente se habitúe a cuidar su estado de salud. De hecho, se ha constatado que un bajo nivel educativo del paciente puede estar asociado al deterioro de su salud medido en años (ver Goldman y Smith, 2002).
- La prevalencia de obesidad es una variable que puede afectar significativamente el control de diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. De hecho, la obesidad *per se* es un importante precursor de la diabetes (ver Bastida y Soydemir, 2009). De esta manera, la prevalencia de obesidad puede ser un factor que impida la estabilización de los niveles biométricos del paciente (glucosa en sangre, colesterol, triglicéridos, entre otros) que pueden agravar su diabetes. Asimismo, la prevalencia de obesidad podría ser un indicativo de que el paciente no está controlado o bien que no sigue adecuadamente el tratamiento correspondiente.
- Los antecedentes familiares de diabetes son un elemento importante durante el seguimiento y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más, debido a que permite conocer la probabilidad de sufrir el padecimiento. El historial familiar de diabetes es muy importante, ya que en función de tener uno o ambos padres diabéticos, el riesgo de desarrollar el padecimiento puede ser desde 3.5 y hasta 6 veces, que si ninguno de los padres fuese diabético (ver Meigs *et al.*, 2000).
- El ingreso del hogar puede incidir en el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más integrantes de una familia, a través de distintas formas. Primero, el nivel de ingreso determina el nivel de inversión en servicios de salud (pago de consultas, medicamentos, suplementos alimenticios, análisis clínicos, entre otros). Asimismo, el nivel de ingreso del hogar está vinculado al financiamiento de la alimentación de la familia (frecuencia, cantidad y calidad, entre otros). Aunado a ello, el nivel de ingreso del hogar está directamente relacionado con las características e infraestructura de la vivienda familiar (ver Ayyagari *et al.*, 2011).
- El acceso a agua potable tiene efectos positivos en la salud de los individuos. Contar con la infraestructura que permita el acceso a agua potable posibilita mejorar la

higiene de las actividades cotidianas de una familia, desde la higiene personal hasta la salubridad en la preparación de los alimentos. De ahí mayor probabilidad de seguir una dieta sana que promueva el cuidado y control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Asimismo, contar con agua potable favorece contar con un ambiente higiénico en el hogar, el cual es necesario en el caso de los adultos de 40 años y más con diabetes mellitus tipo 2 que requieren de un tratamiento de diálisis.

- El acceso a drenaje sanitario es fundamental en la salubridad de los hogares, por tanto, puede ser determinante en el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Ello, debido a que el acceso a drenaje sanitario determina la exposición de los individuos a bacterias coliformes fecales, existentes en aguas negras. Lo anterior, pone en riesgo la salud de los adultos de 40 años y más enfermos de diabetes mellitus tipo 2, debido a que disminuye el nivel de higiene con el que son preparados sus alimentos y les complica el seguimiento de una dieta adecuada a su enfermedad. Adicionalmente, en caso de requerir un tratamiento por diálisis, el acceso a drenaje sanitario es muy importante para preservar la salubridad del ambiente en que se aplica el tratamiento al enfermo.
- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas en el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más, principalmente, a través de la nutrición, peso y costumbres en materia de salud de los individuos. Según, el grupo étnico al que se pertenezca, se contará con cierta predisposición hacia este padecimiento, se tendrán hábitos alimenticios específicos, los cuales pueden ser contrarios a los necesarios para el control de la diabetes mellitus tipo 2. Finalmente, las costumbres de la etnia pueden incluir o no la aceptación de seguir tratamientos de control alópata.
- El lugar de residencia puede afectar el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más, principalmente en dos aspectos. Primero, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a una institución, mediante la cual se pueda acceder a los servicios de salud que permitan asegurar el control de la diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más. Segundo, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

Control de hipertensión arterial en adultos de 40 años y más

El análisis del control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más comprenderá 11 variables explicativas, las cuales se clasifican en cuatro grupos: a) Para *insumos de calidad*: la oferta de salud y la educación sobre hipertensión arterial; b) para *características del individuo*: el género, el nivel de educación del paciente, la edad de la persona y la prevalencia de obesidad; c) para *características del hogar*: los antecedentes familiares de hipertensión arterial, el acceso a agua potable y el acceso a drenaje sanitario; y d) para *características de la comunidad*: el grupo étnico y el lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- La oferta de salud puede afectar el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. Ello, debido a que la oferta de médicos, enfermeras o medicamentos especializados para el tratamiento de este padecimiento es limitada y, por tanto, puede resultar insuficiente. Por ejemplo, Shei (2013) define la oferta de salud como el número de médicos por cada 1 000 residentes. Por lo anterior, la oferta de salud puede ser determinante en el hecho de que las personas que padecen hipertensión arterial puedan controlar su enfermedad.
- La educación sobre hipertensión arterial puede estar asociada al control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. Al contar con información sobre su padecimiento y los cuidados que deben procurarse, las personas pueden conseguir un mayor éxito en su tratamiento y control. En comunidades rurales contar con este tipo de educación puede facilitar la cultura de recibir atención médica periódicamente y lograr mantener su presión arterial controlada. De hecho, se ha evidenciado que terminar un año adicional de educación puede reducir el riesgo de hipertensión de un 7 a un 10 %, tanto en hombres como mujeres, (ver Powdthavee, 2010).
- Distintos autores, entre los que destacan Moattari *et al.* (2012), Tol (2012 y 2013) y Wells (2013) han incluido el género dentro de las variables que aportan información relevante sobre el individuo. En comunidades rurales, el género tiene un papel muy importante, ya que puede estar relacionado con una posible condición de subordinación de las mujeres respecto de los hombres, definida y aceptada en la propia cultura de la comunidad. Entonces, el género puede afectar que las mujeres puedan tener control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más, debido a que este rol inequitativo de género puede consistir en que las mujeres tengan un limitado o nulo acceso a la información sobre su padecimiento. Adicionalmente, las mujeres puede no tener acceso a la toma de decisiones familiares e incluso sobre sí mismas (ver Gómez, 2002).

- El nivel de educación del paciente puede estar relacionado con el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. Goldman y Smith (2002) han relacionado un bajo nivel educativo del paciente con el deterioro de su salud medido en años. En particular, Powdthavee (2010) encontró que concluir un año de educación adicional ayuda a reducir de un 7 a 10 % la probabilidad de desarrollar hipertensión, tanto en hombres como en mujeres. Es importante mencionar que mientras mayor sea el nivel de educación del paciente, mayor es la probabilidad de que éste adopte una cultura del seguimiento y monitoreo de su enfermedad, así como del conocimiento sobre los cuidados necesarios para el control de su padecimiento.
- La edad de la persona es una variable relevante en el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. La edad está directamente relacionada con un aumento de la presión arterial, aunado a otros elementos que acompañan el deterioro fisiológico del cuerpo humano, tales como: envejecimiento de los órganos vitales, disminución progresiva de la fuerza muscular, disminución de la capacidad inmune contra agentes contagiosos, alteración del sueño, entre otros, (ver NHLBI 2004).
- La prevalencia de obesidad es una variable que puede afectar significativamente el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. La prevalencia de obesidad puede ser un factor que provoque la superación de los rangos de los niveles biométricos del paciente que podrían agravar su condición, principalmente el nivel de colesterol y triglicéridos. Asimismo, la prevalencia de obesidad podría ser un indicativo de que el paciente no está controlado o bien que no sigue adecuadamente el tratamiento correspondiente (Sociedade Brasileira de Cardiologia *et al.*, 2007 y NHLBI, 2004).
- Los antecedentes familiares de hipertensión arterial son un elemento importante durante el seguimiento y tratamiento de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más, debido a que permite conocer la predisposición de sufrir el padecimiento (NHLBI, 2004).
- El acceso a agua potable tiene efectos positivos en la salud de los individuos. Contar con la infraestructura que permita el acceso a agua potable posibilita mejorar la higiene de las actividades cotidianas de una familia, desde la higiene personal hasta la salubridad en la preparación de los alimentos. De ahí mayor probabilidad de seguir una dieta sana que promueva el cuidado y control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más.
- El acceso a drenaje sanitario es fundamental en la salubridad de los hogares, por tanto, puede ser determinante en el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. Ello, debido a que el acceso a drenaje sanitario determina la exposición de los

individuos a bacterias coliformes fecales, existentes en aguas negras. Lo anterior, pone en riesgo la salud de los adultos de 40 años y más que padecen hipertensión arterial, debido a que disminuye el nivel de higiene con el que son preparados sus alimentos y les complica el seguimiento de una dieta adecuada a su enfermedad.

- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas en el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más, principalmente, a través de la nutrición, peso y costumbres en materia de salud de los individuos. Según, el grupo étnico al que se pertenezca, se contará con cierta predisposición al padecimiento, se tendrán hábitos alimenticios específicos, los cuales pueden ser contrarios a los necesarios para el control de la hipertensión arterial. Finalmente, las costumbres de la etnia pueden incluir o no la aceptación de seguir tratamientos de control alópata.
- El lugar de residencia puede afectar el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más, principalmente en dos aspectos: Por un lado, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a una institución, mediante la cual se pueda acceder a los servicios de salud que permitan asegurar el control de la hipertensión arterial en adultos de 40 años y más. Por otro, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

Atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años

El análisis del control de la atención prenatal a mujeres de 10 a 54 años comprenderá siete variables explicativas, las cuales se clasifican en cuatro grupos: a) Para *insumos de calidad*: la oferta de salud y la educación sobre cuidados prenatales; b) para *características del individuo*: el nivel de educación de la mujer, la edad de la mujer; c) para *características del hogar*: el ingreso del hogar; d) para *características de la comunidad*: el grupo étnico y el lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- La oferta de salud puede afectar la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años. Ello, debido a que la oferta de médicos, enfermeras o medicamentos especializados para el tratamiento de este padecimiento es limitada y, por tanto, puede resultar insuficiente.

Por ejemplo, Shei (2013) define la oferta de salud como el número de médicos por cada 1 000 residentes. Por lo anterior, la oferta de salud puede ser determinante para que las mujeres de 10 a 54 años reciban en el hecho de que las mujeres de 10 a 54 años que precisan de atención prenatal.

- La educación sobre cuidados prenatales puede afectar la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años. Al contar con información relacionada con el estado de salud durante el embarazo y los cuidados que deben procurarse, existe mayor probabilidad de que las mujeres de 10 a 54 años asistan con la regularidad necesaria a sus consultas durante el embarazo. En comunidades rurales contar con este tipo de educación puede facilitar la cultura de recibir atención médica periódicamente y lograr mantener su embarazo adecuadamente monitoreado.
- El nivel de educación de la mujer puede estar relacionado con la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años. Lo anterior, debido a que mientras mayor sea el nivel de educación de las mujeres, mayor es la probabilidad de que éstas se interesen por una cultura del seguimiento y monitoreo de su embarazo y acudan a las consultas médicas correspondientes; asimismo, Currie y Moretti (2003) encontraron que a mayor nivel de educación de las mujeres, también se eleva la probabilidad de que éstas reduzcan su número de partos, hagan un mayor uso de la atención prenatal y disminuyan su consumo de cigarro, entre otros.
- La edad de la mujer es una variable relevante en la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años. La edad puede afectar la sintomatología de la mujer durante su embarazo y motivar la asistencia a consultas médicas para conocer su evolución y los cuidados que deben mantener durante dicho periodo. Adicionalmente, la edad está asociada al deterioro fisiológico del cuerpo humano, tales como: envejecimiento de los órganos vitales, disminución progresiva de la fuerza muscular, disminución de la capacidad inmune contra agentes contagiosos, alteración del sueño, entre otros. Este deterioro fisiológico asociado a la edad ha sido considerado como una depreciación del capital de salud (ver Grossman, 1972). Otros, han considerado que el deterioro de la salud por la edad también incrementa el riesgo de padecer enfermedades prevenibles (ver Kenkel, 1994). De esta manera, la edad puede ser un factor adicional que potencie los síntomas experimentados durante el embarazo y que, por tanto, detone mayor interés por asistir periódicamente a consulta.
- El ingreso del hogar puede incidir en la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años en una familia, a través de distintas formas. Primero, el nivel de ingreso determina el nivel de inversión en servicios de salud (pago de consultas, medicamentos, suplementos alimenticios, análisis clínicos, entre otros). Recursos insuficientes pueden

impedir que las mujeres de 10 a 54 años acudan periódicamente a consulta para recibir atención prenatal.

- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas en la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años, principalmente, a través de la nutrición, peso y costumbres en materia de salud de las mujeres. Según, el grupo étnico al que se pertenezca, se tendrán hábitos que pueden incluir o no la aceptación de recibir atención médica alópata derivadas de las intervenciones en política pública (ver Berber y Gertler, 2008).
- El lugar de residencia puede afectar la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años, principalmente puesto que el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a un centro en que se pueda recibir la consulta que permita asegurar la atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años.

Riesgo obstétrico en mujeres de 10 a 54 años

La medición del riesgo obstétrico depende de 12 variables distribuidas en cuatro grupos: a) Para *insumos de salud*: Oferta de Salud y educación sobre riesgo obstétrico, b) para *características del individuo*: educación sobre riesgo obstétrico, edad, educación del paciente, prevalencia de obesidad, tipo de trabajo y peso actual; c) para *características del hogar*: ingreso del hogar, acceso a agua potable y acceso a drenaje sanitario; y d) para *características de la comunidad*: grupo étnico y lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- Shei A. (2013) considera oferta de salud como una variable importante puesto que puede medir la incidencia de los cuidados médicos en la salud de mujeres en edad fértil. Además puede afectar la incidencia de riesgo obstétrico en este grupo puesto que esta determina el acceso de la población a servicios de revisiones ginecológicas periódicas, consultas para tratar enfermedades de riesgo durante el embarazo (diabetes mellitus, gran multiparidad, primípara precoz, abortos y/o muertes fetales; sobrepeso y obesidad; hipertensión arterial y desnutrición), así como seguimiento y el control del peso de la paciente. Currie *et al.* (1996) encontraron que la expansión de la cobertura de los servicios de salud en las mujeres embarazadas mejora la situación de salud de las mujeres, puesto que las situaciones de riesgo se detectan en etapas tempranas o se evita crear una situación de riesgo al mejorar la salud del recién nacido

(evita nacimientos con bajo peso, nacimientos prematuros, entre otros). La oferta de salud se definió como el número de médicos por cada 1 000 residentes.

- La educación sobre riesgo obstétrico puede difundirse por distintas vías: en escuelas, televisión o radio. La más común es por medio de campañas coordinadas por los Centros de Salud. Esta variable puede afectar de forma considerable la incidencia a riesgo obstétrico en las mujeres de edad fértil (Mojoyinola, 2011). Primero, debido a que la educación en temas obstétricos incentiva la cultura de la prevención, y ayuda a concientizar a la población sobre las enfermedades que pueden poner en riesgo a la madre y al feto durante el embarazo, así como el peso que se debe conservar durante el mismo. Segundo, debido a que con un conocimiento más amplio sobre la salud materna, las mujeres pueden identificar signos de hipertensión, anemia o cualquier peligro que las incentive a atender a consultas prenatales.
- La edad es un factor importante en la incidencia al riesgo obstétrico. Primero, debido a que las edades extremas es un indicador para identificar el riesgo preconcepcional, las edades de riesgo es la adolescencia y mujeres mayores de 35 años. Segundo, el embarazo en edades extremas también aumenta el riesgo a enfermedades como la hipertensión arterial e incluso la desnutrición durante el embarazo (Cleary-Goldman *et al.*, 2005).
- EL nivel de educación del paciente está relacionada con su conocimiento sobre temas de salud durante el embarazo (Hellersted *et al.*, 1998), por lo tanto puede incidir en la existencia de riesgo obstétrico en la paciente. Primero, el tener el conocimiento suficiente sobre las condiciones ideales durante el embarazo podría evitar gestaciones durante edades extremas. Segundo, incentiva la cultura de la prevención, la concientización de la importancia de consultas prenatales para controlar el peso, y enfermedades que pueden causar embarazos riesgosos (como la hipertensión, la diabetes o la desnutrición. Por lo tanto, a mayor nivel de educación, se espera encontrar menos casos de riesgo obstétrico.
- La prevalencia de obesidad es un factor importante en la incidencia de riesgo obstétrico (Villama *et al.*, 2006). Primero, la obesidad puede causar o complicar enfermedades como la hipertensión, la diabetes e incluso inducir un parto prematuro. Segundo, la prevalencia de obesidad de la paciente, puede indicar que su alimentación durante el embarazo no ha sido la adecuada y por lo tanto puede causar enfermedades graves tanto en la madre (como la desnutrición), como en el feto (nacimento prematuro, falta de desarrollo de órganos vitales, bajo peso al nacer, etc.).
- El tipo de trabajo de la paciente afecta de forma importante sobre la incidencia a riesgo obstétrico. Los empleos que requieren de una fuerte actividad física pueden

causar partos prematuros, entre otras complicaciones durante el embarazo (Saftlas *et al.*, 2004 y Croteau *et al.*, 2007). Por lo tanto, a más riesgoso es el tipo de empleo que realiza la paciente, la probabilidad de sufrir complicaciones es más alta.

- El peso actual de la paciente es un factor que tiene altas probabilidades de incidir en la salud de las mujeres en edad fértil. El encontrarse en niveles de sobrepeso, obesidad o por debajo del peso considerado saludable, puede causar enfermedades que tienen efectos adversos en el embarazo, como la diabetes, la hipertensión, la preeclamsia, entre otros (Villamar *et al.*, 2006). Por lo tanto, si la paciente se encuentra en niveles saludables de peso, hay una alta probabilidad de que no sufra riesgo obstétrico.
- El ingreso del hogar está relacionado a la capacidad de invertir en la salud de la mujer durante el embarazo. A más ingreso, se espera que las familias gasten más y mejor en alimentos, consultas médicas, medicamentos necesarios para la etapa de embarazo (ácido fólico), entre otras necesidades propias del estado. Se espera entonces, que a mayor ingreso del hogar, la paciente se encuentre más saludable y por lo tanto la probabilidad de riesgo obstétrico es menor.
- El acceso a agua potable tiene una incidencia importante en la salud de las poblaciones rurales de distintas formas. Primero, el tener acceso también permite vivir en un ambiente más limpio, y por lo tanto alimentarse mejor, lo que ayuda a mantener un estado general saludable para las mujeres en edad fértil. Segundo, mejora considerablemente la higiene de las mujeres embarazadas lo que disminuye la probabilidad de infecciones, enfermedades gastrointestinales, entre otras condiciones que pueden afectar el estado de salud de la mujer y del feto.
- Al igual que la variable anterior, el acceso a drenaje sanitario mejora la calidad de vida de los individuos al brindar un ambiente más salubre. El acceso a este servicio disminuye la exposición a bacterias coliformes fecales, y por lo tanto disminuye considerablemente el riesgo infecciones, enfermedades gastrointestinales, entre otras condiciones que pueden afectar el estado de salud de la mujer y del feto.
- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas el riesgo obstétrico de las mujeres en edad fértil: los hábitos arraigados por la cultura o etnia (costumbres alimenticias, de tratamiento o propias de sociedades patriarcales) (Zambrana *et al.*, 1997) y la zona en la que habitan o los ingresos per cápita promedio, que pueden variar considerablemente entre grupos raciales.
- El lugar de residencia puede afectar la salud de las mujeres en edad fértil, principalmente en dos aspectos. Primero, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a una

institución, mediante la cual se pueda acceder a los servicios de salud, y por lo tanto a tratamiento adecuados para enfermedades o seguimiento nutricional propio de la edad o la condición. Segundo, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

Prevalencia de uso de métodos anticonceptivos en mujeres de 10 a 54 años

La medición del riesgo obstétrico depende de siete variables distribuidas en cuatro grupos: a) Para *insumos de salud*: oferta de salud y la educación sexual, b) para *características del individuo*: edad; c) para *características del hogar*: educación de los padres e ingreso del hogar; y d) para *características de la comunidad*: grupo étnico y lugar de residencia. A continuación se detalla cada una de las variables antes mencionadas.

- Shei A. (2013) considera oferta de salud como una variable importante puesto que puede medir la incidencia de los cuidados médicos en la salud sexual y por lo tanto en la prestación de servicios relacionados a la misma (ginecología, psicología, etc.). La oferta de salud se definió como el número de médicos por cada 1 000 residentes.
- La educación sexual puede difundirse por distintas vías: en escuelas, televisión o radio. La más común es por medio de campañas coordinadas por los centros de salud. Esta variable puede afectar de forma considerable el uso de métodos anticonceptivos en mujeres de edad fértil (Debpuur *et al.*, 2002): primero, debido a que la educación en temas de sexualidad incentiva la cultura de la planificación familiar, y ayuda a concientizar a la población sobre enfermedades de transmisión sexual y embarazos no deseados.
- La edad es un factor importante en el uso de métodos anticonceptivos, principalmente en comunidades rurales, donde existe la probabilidad de que las mujeres casadas no tengan la opción de usar estos métodos. Se espera que dos grupos de mujeres predominen en el uso de métodos anticonceptivos: las mujeres en adolescencia y las mujeres mayores a 35 años. Esto debido a los riesgos médicos o sociales que puede implicar esta condición.
- La educación de los padres es un factor importante en el uso de métodos anticonceptivos. Esto debido a que padres con mayor educación pueden transmitir sus

conocimientos en educación sexual a los hijos y por lo tanto incentivar la cultura de la prevención a embarazos y a enfermedades de transmisión sexual (Santelli *et al.*, 2000). Se espera entonces que a mayor educación de los padres, habrá más mujeres que usen métodos anticonceptivos en zonas rurales.

- El ingreso del hogar está relacionado a la capacidad de invertir en distintos bienes: salud, educación infraestructura, entre otros. Si un mayor ingreso tiende a aumentar la educación de los hijos (McKelvey *et al.*, 2012), entonces este factor puede afectar considerablemente el uso de métodos anticonceptivos en mujeres de edad fértil. Una mejor educación puede asegurar un mayor conocimientos sobre el cuerpo humano, sobre los distintos métodos anticonceptivos disponibles e incluso mejorar la comunicación del individuo con Centros de Salud cercano. Por lo tanto se espera que a mayor ingreso en el hogar, más mujeres en edad fértil hagan uso de algún método anticonceptivo.
- La pertenencia a cierto grupo étnico puede incidir de distintas formas en el uso de métodos anticonceptivos. Primero, debido a los usos y costumbres de la etnia (Behrman *et al.*, 2002). Segundo, la zona en la que habitan o los ingresos per cápita promedio, que pueden variar considerablemente entre grupos raciales.
- El lugar de residencia puede afectar la salud de las mujeres en edad fértil, principalmente en dos aspectos. Primero, el lugar de residencia determina la conectividad de la comunidad, es decir, la distancia y facilidad para trasladarse a una institución, mediante la cual se pueda acceder a los servicios de salud. Segundo, el lugar de residencia está estrechamente vinculado al acceso a servicios de infraestructura social básica, es decir, las comunidades geográficamente alejadas de centros urbanos o semi-urbanos suelen estar más marginadas respecto de éstos y tienen fuertes carencias en materia de electricidad, agua potable, drenaje, caminos locales, entre otros, que determinan el nivel de salubridad en sus actividades cotidianas.

2.3 Análisis de las variables de tratamiento

Para la evaluación del impacto que el Programa caravanas por la salud tiene en la población beneficiaria se pueden abordar dos metodologías: diferencia de medias y diferencia de diferencias. Para la instrumentación de ambas metodologías se debe identificar una muestra estadísticamente representativa de los beneficiarios del programa. De forma paralela, se debe identificar uno o más grupo de individuos que no

sean beneficiarios del programa pero que tengan características observables similares a las de los beneficiarios del programa.

Al grupo de individuos cuyas comunidades reciben atención del Programa caravanas de la Salud se le considera grupo de tratamiento. Análogamente, al grupo de individuos que viven en localidades que no reciben atención del Programa caravanas de la salud se le conoce como grupo de control. Sobre el grupo o los grupos de control se entrará en detalle posteriormente.

Para el caso del método de diferencia de medias se debe estimar una ecuación de la forma siguiente:

$$y = \alpha_0 + \beta_j Z_j + \gamma * T + u \quad (17)$$

La cual respeta la forma general de la ecuación (1). En la ecuación (17), Z representa la matriz de j características observables asociadas al individuo que funcionan como variables de control, β los coeficientes asociados a las características observables; T es una variable dicotómica que tiene valor “1” para las observaciones que forman parte del grupo de tratamiento y “cero” para los que forman parte del grupo de control; finalmente u representa las perturbaciones aleatorias del modelo.

En este caso el coeficiente de interés es γ , pues representa el impacto que, en promedio, ha tenido el programa en los beneficiarios, en comparación con aquellos individuos similares que no participan en el programa. Como siempre, en este caso se debe poner particular atención en el signo del coeficiente, el tamaño y la significancia para estar en condiciones de interpretar el resultado de la estimación.

Cabe señalar que esta técnica es útil para evaluar el efecto de la política pública cuando no se tiene información suficiente para observar a los grupos de tratamiento y de control antes y después de que el Programa está funcionando. Es decir, cuando no fue posible observar cuál era la situación de las localidades que posteriormente serían beneficiarias del programa antes de que el programa comenzara su operación.

Por otro lado, cuando es posible observar en al menos dos estados la situación de las localidades beneficiarias del programa, se utiliza un modelo de diferencia de diferencias. En este caso, la especificación a estimar es:

$$y = \alpha_0 + \beta_j Z_j + \gamma * T + \theta * V + \delta * T * V + u \quad (18)$$

Como se podrá ver, la ecuación (18) es muy similar a la ecuación (17) pero con dos términos adicionales. La variable V es dicotómica y toma valor de “1” cuando el individuo es observado en la etapa post-tratamiento y de “0” en cualquier otro momento. Por su parte, la interacción entre T y V resulta ser igual a “1” cuando el individuo forma parte del grupo de tratamiento y es observado en la etapa post-tratamiento; mientras que es igual a “0” en cualquier otro caso.

De esta forma, el coeficiente de interés es δ porque es el que mide cual es el efecto promedio del tratamiento en los tratados, en comparación con los no tratados con características observables similares.

Si el coeficiente δ resulta ser estadísticamente significativo, eso implicará que la instrumentación del Programa Caravanas de la Salud tuvo efectos sobre el acceso efectivo a los servicios médicos y sobre la salud de las personas con las condiciones médicas evaluadas. Si, por el contrario, el coeficiente resulta ser estadísticamente no significativo, entonces eso implicará que no hay evidencia que demuestre que el programa tuvo efecto alguno sobre la población objetivo.

Si el signo de δ resulta ser positivo, eso implicará que el PCS tuvo un impacto positivo en el acceso y en el nivel de salud de la población objetivo. Análogamente, un signo negativo en el coeficiente de interés significará que los efectos de la aplicación del programa fueron negativos.

La magnitud del impacto del programa está en función de la especificación exacta del modelo y de si el tipo de variable de resultado que se utilizó fue continua, binaria o categórica.

2.4 Análisis de los contrafactuales

La población objetivo del programa se define como los hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % y con población total entre 150 y 2 500 habitantes. El análisis parte del supuesto de que todas las localidades del país con estas características son atendidas por el programa.

El contrafactual ideal sería un grupo de localidades con las características citadas pero que no sean atendidas por el programa. En principio no se cuenta con evidencia de que por dificultades en la operación del programa existan localidades objetivo que no sean atendidas, por tanto descartaremos este escenario de comparación.

A partir de aquí construiremos tres posibles grupos de comparación:

- i. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % localizado en los caminos que conectan las localidades sede del programa, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.
- ii. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 %, con población total menor a 150 habitantes, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.
- iii. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % con población total menor a 150 habitantes, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.

Con respecto al primer grupo de comparación, debido a que las características sociodemográficas de éste y de los grupos de tratamiento son similares, se espera que sean una representación adecuada del escenario en el cual la localidad sede o satélite no cuenta con el pcs. Es decir, se puede observar el nivel de las variables de resultado para el caso en el que no hubiera pcs.

Con relación al segundo grupo de comparación, se esperaría que las localidades beneficiarias del pcs tengan valores más altos en las variables de resultados, tanto en acceso a servicios de salud como en condiciones de salud, que el grupo de control. Esto debido a que las localidades más pequeñas son las que suelen presentar mayores dificultades para acceder a servicios de salud y por lo tanto tienen condiciones de salud menos favorables.

Por otra parte, al realizar la comparación ex ante con el tercer grupo de control, se esperaría que los habitantes que participan en el pcs presenten las variables de resultados con valores más bajos. Esto es, se esperaría que el acceso a los servicios de salud y los niveles de control de sus condiciones de salud, sean menos favorables que las de los habitantes de comunidades en el tercer grupo de control. No obstante, en caso de que no haya diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, sería un indicio de que el pcs eleva el acceso a los servicios de salud de sus beneficiarios al de localidades que cuentan con centros de salud.

Posteriormente, se realizará la caracterización de las comunidades beneficiarias del PCS y de los grupos de contrafactuales, a manera de describir de forma puntual los elementos de análisis a la hora de establecer comparaciones válidas.

3. Marco muestral y criterios para la selección de localidades y grupos de tratamiento y de control

3.1 Metodología para la determinación del grupo de control

En 2013, la cobertura del Programa caravanas de la salud comprendió un total de 23 856 localidades a nivel nacional (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Localidades atendidas por el PCS (por tipo de localidad)				
Entidad federativa	Localidades atendidas	Sede	Subsede	Satélite
Nacional	23,856	338	10,099	13,419
Durango	2,742	16	437	2,289
Tamaulipas	2,071	6	368	1,697
San Luis Potosí	2,025	4	529	1,492
Baja California	1,601	5	228	1,368
Jalisco	1,466	7	1,319	140
Sinaloa	1,339	11	374	954
Chiapas	1,297	49	780	468
Michoacán	1,254	13	566	675
Chihuahua	1,250	10	352	888
Guerrero	989	23	382	584
Guanajuato	963	5	79	879
Oaxaca	823	11	751	61
Puebla	699	31	486	182
Veracruz	595	20	325	250
Nayarit	519	13	307	199
Tabasco	406	3	395	8
Hidalgo	364	20	300	44
Campeche	351	4	318	29
Querétaro	348	18	289	41
Coahuila	315	3	99	213
Estado de México	239	5	234	0
Colima	201	6	77	118
Sonora	167	3	109	55
Nuevo León	162	7	128	27
Baja California Sur	155	6	133	16
Quintana Roo	146	3	143	0

Cuadro 5. Localidades atendidas por el PCS (por tipo de localidad)				
Entidad federativa	Localidades atendidas	Sede	Subsede	Satélite
Tlaxcala	129	4	125	0
Aguascalientes	121	4	88	29
Morelos	95	9	78	8
Distrito Federal	22	4	18	0

Fuente: Elaboración propia, con base en información de los Convenios Específicos en Materia de Transferencia de Recursos, celebrados entre la Secretaría de Salud del Gobierno Federal y los Gobiernos de las Entidades Federativas para 2013; el Catálogo “Clave Única de Establecimientos de Salud”, a cargo de la Dirección General de Información de Salud de la Secretaría de Salud y el buscador de Centros de Salud del Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes (ISSEA).

Para poder determinar las localidades que conformarán el grupo de control del PCS para la evaluación de impacto del programa, se requiere que éstas tengan las mismas características sociodemográficas que las localidades donde operó el programa. Para tal efecto se buscarán las localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % y que tengan una población entre 150 y 2 500 habitantes.

También se requiere considerar las condiciones geográficas y de vías de comunicación que sean compatibles con las localidades donde opera el programa. Para tal efecto, se requiere hacer un análisis geoespacial que incluya ciertas características geográficas y de acceso carretero que permitan identificar las localidades más similares a aquellas que tuvieron acceso al PCS.

Por lo tanto, la construcción del grupo de control se realizará en dos etapas:

- Primera etapa, análisis geoespacial
- Segunda etapa, apareamiento por propensión

Primera etapa, análisis geoespacial.

Esta primera etapa permitirá construir el universo del grupo de control, a partir del cual se elegirán las localidades que serán apareadas con las localidades de tratamiento donde operó el PCS. Para tal efecto se realizarán los siguientes pasos:

1. Las unidades de análisis serán las localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % y que tengan una población entre 150 y 2 500 habitantes.
2. El universo serán todas las localidades que tengan un tamaño de población igual o menor al tamaño de la localidad con mayor población entre las subsedes.
3. A partir de las variables que definen una subsele, se correrá un modelo logit sobre todas las localidades definidas en el universo, donde el valor de 1 será cuando sean subsedes y cero de otra forma. Los regresores serán las variables que definen a una subsele.
4. Después de correr el modelo logit se generará el predictor de probabilidad de ser subsele. Se toman como “cuasi-subsedes” las localidades que no estén en el programa pero que tengan probabilidad mayor a 0.5.
5. Para definir las áreas de influencia (en este caso los satélites), se requiere conocer para cada subsele cuál es su alcance. Para eso se calcula hasta dónde llegan las Caravanas de Salud de la siguiente forma:
 - Cada subsele debe tener asociada un conjunto de localidades satélite (aún que sólo tengan un satélite o que el satélite esté en la misma localidad). Un ejemplo hipotético está en la siguiente tabla

clave sede o subsele ▼	clave satélite ▼
100050219	100050165
100050219	100050236
100050219	100050263
100050219	100050267
100050219	100050279
100050219	100050285
100050219	100050304

Como se observa, la clave de la sede o subsele es la misma para varios satélites, esos satélites están en su área de influencia.

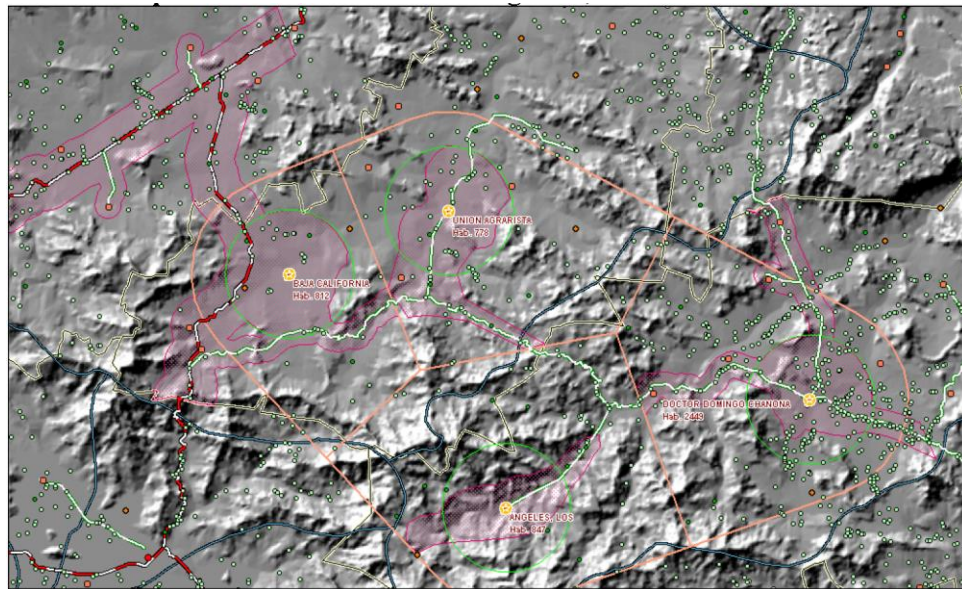
- Lo que sigue es calcular las distancias que hay de cada satélite a la sede o subsele; para eso se requieren las coordenadas de latitud y longitud. Con esa información se aplican las fórmulas para coordenadas esféricas para conocer las distancias entre do puntos.
- Se calculan las distancias de cada satélite a la sede o subsele. Se conserva la distancia máxima y se obtiene el promedio de esas distancias máximas. Si la

distancia máxima es cero (es decir que los satélites estén en la misma localidad) se le da otro tratamiento que explica más adelante.

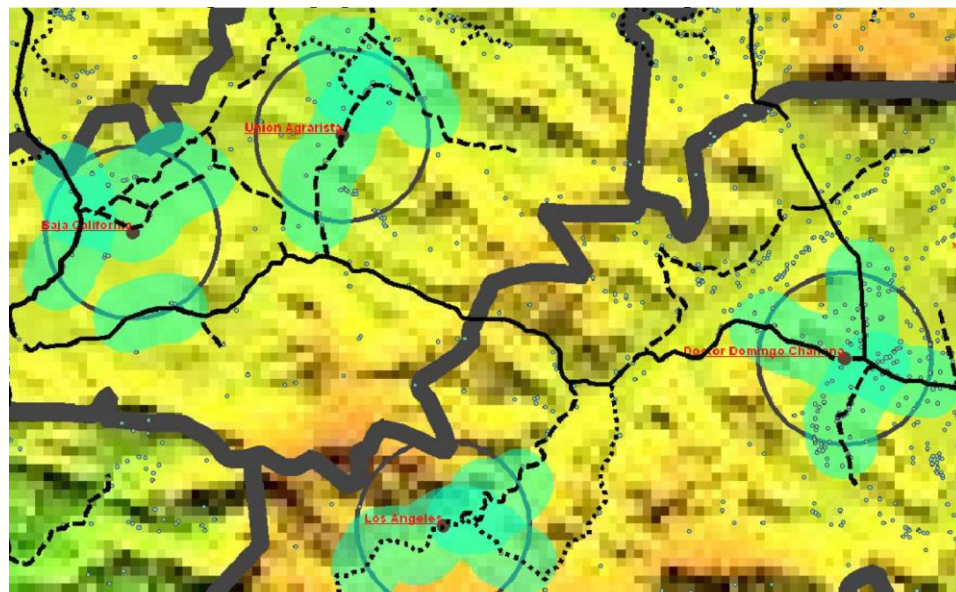
1. Una vez identificadas las distancias máximas sacamos el promedio de esas distancias que será el parámetro para definir nuestras áreas de influencia en las cuasi-subsedes.
2. Al ser conocidos los promedios de las distancias máximas encontradas, se realiza un análisis geoespacial en un sistema de análisis georreferenciado (GIS), de acuerdo a lo siguiente:
 - Se crean buffer para cada cuasi-subsede de tamaño igual al promedio del paso 6.
 - Se Intersectan los buffer con la capa de localidades para identificar las áreas de influencia
 - Se intersectan las capas de influencia con las capas de carreteras federales libre y de cuota, estatales libres y de cuota y de terracería; se crean buffer para cada una de ellas de la siguiente forma.
 - i. Para carreteras federales buffer de 3 km
 - ii. Para carreteras estatales buffer de 2 km
 - iii. Para carreteras de terracería buffer de 1 km
 - Se intersectan los buffer de cada tipo de carretera con la capas de áreas de influencia para construir los cuasi-satélites.
3. Para aquellas localidades donde la distancia máxima de sus satélites a sus sedes o subsedes sea igual a cero, el grupo de control será de la siguiente forma:
 - Se calcula el promedio y la desviación estándar de sus poblaciones
 - Con el promedio y la desviación se calcula un intervalo de “confianza” igual a $\pm 1.96 \times \text{desviación estándar}$.
 - Se buscan las localidades cuya población caiga en ese intervalo y que no sean sedes ni cuasi-sedes, pero que tengan probabilidad de serlo mayor a 0.5, según el paso 4.
 - Sus satélites serán las AGEB de esas localidades que tengan grado de rezago social medio o alto.

4. Una vez realizada la construcción de este grupo de control, se valida si los criterios aplicados pueden reproducir las subsees y satélites en las localidades donde opera el PCS. Un ejemplo hipotético se muestra en las siguientes imágenes.

Subsees y satélites donde opera el PCS



Subsees y satélites aplicando los criterios anteriores



Segunda etapa, apareamiento por propensión.

En esta segunda etapa, una vez definidas las cuasi-subsedes y sus respectivos cuasi-satélites, se debe aparear cada subse y su área de influencia con sus pares en el grupo de control. Para tal efecto se realizará un apareamiento por propensión aplicando la metodología de Propensity Score Matching (PSM), la cual consiste en lo siguiente:

Modelo

Siguiendo la notación de Heckman (1998a), sea:

- Y_{1i} : el resultado del individuo i si éste fue expuesto al tratamiento.
- Y_{0i} : el resultado del individuo i si éste no fue expuesto al tratamiento.
- $D_i \in \{0,1\}$: indicador del tratamiento recibido por el individuo i ; 1 si recibió el tratamiento, 0 de otra forma.
- X_i : vector de características del individuo.

El efecto causal del tratamiento sobre el individuo i , en términos de la variable de resultados Y es $\Delta_i = Y_{1i} - Y_{0i}$. Sin embargo, sólo es observable $Y_i = D_i Y_{1i} + (1 - D_i) Y_{0i}$. Esto significa que no es posible observar el efecto de tratamiento individual.

Para poder estimar el efecto individual la metodología convencional se concentra fundamentalmente en la estimación de los impactos promedios sobre los “tratados”. Esto es:

$$\Delta(X) = E(\Delta | X, D = 1) = E(Y_1 | X, D = 1) - E(Y_0 | X, D = 1)$$

De acuerdo a esta formulación el problema principal consiste en la estimación de $E(Y_0 | X, D = 1)$

Apareamiento o matching

Las metodologías que se basan en la creación de grupos de comparación asumen que los resultados de los no participantes en el tratamiento se aproximan a los resultados esperados de los participantes si no hubieran recibido el tratamiento, condicionado al vector de características comunes; i. e. $\{Y_{1i}, Y_{0i} \perp D_i\} | X_i$. De tal forma que $E(Y_0 | X, D = 0) = E(Y_0 | X, D = 1)$.

En ausencia de un experimento social¹⁶, el principal problema consiste en poder construir un grupo de control con individuos no tratados que sean similares a los individuos tratados, en términos de las variables del vector X , pero esto genera problemas de especificación.¹⁷

Propensión o Propensity Score

Siguiendo a Rosembaum y Rubin (1983), se asume el siguiente teorema:

(RR 1983): sea $p(X_i)$ la probabilidad de que el individuo i haya sido sujeto de tratamiento, definida como $p(X_i) = \text{prob}(D_i = 1 | X_i) = E(D_i | X_i)$, donde $0 < p(X_i) < 1$. Entonces:

$$\{Y_{1i}, Y_{0i} \perp D_i\} | X_i \Rightarrow \{Y_{1i}, Y_{0i} \perp D_i\} | p(X_i)$$

De tal forma que, si es posible seleccionar ciertas variables observables compatibles entre los individuos del grupo de control y los del grupo de tratamiento, es posible estimar el efecto del tratamiento de acuerdo a la formulación:

$$\Delta(X) = E(Y_1 - Y_0 | p(X), D = 1) = E(Y_1 | p(X), D = 1) - E(Y_0 | p(X), D = 0)$$

Esta formulación permite controlar las distribuciones de las variables de resultados únicamente con la probabilidad de haber sido tratados, dado el vector de características X .

De esta forma, realizando el apareamiento por propensión o PSM, cada subsede (o grupo de ellas) y sus satélites quedarán apareadas con una o varias cuasi-subsedes del grupo de control, a partir de la probabilidad estimada o propensión de ser tratada.

El análisis se realizará a partir de la información sociodemográfica y geográfica que se disponga tanto de los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010 contenidos en el ITER 2010 publicado por INEGI y de las capas vectoriales disponibles para el análisis geoespacial.

¹⁶ Sobre experimentos sociales, léase Heckman *et al.* (1998b).

¹⁷ Léase la crítica de Dehejia y Wahba (1999) al trabajo de Lalonde (1986).

3.2 Procedimiento para definir el grupo de control

De acuerdo a la metodología para la determinación del grupo de control, descrita en el apartado anterior; una vez que se definió el universo, se obtuvieron las distancias promedio, las cuales servirán de parámetro para ubicar las áreas de referencia de las cuasi-subsedes que conformarán el grupo de control. Debido a que las varianzas eran mayores entre las distancias de las localidades, se decidió regionalizar las localidades para tener un adecuado nivel de precisión en las estimaciones, de tal forma que las distancias promedio quedaron como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Promedio de distancias entre subsedes y satélites por región	
Regiones	Promedio distancias (km)
Región Norte	11.01
Región Centro	5.08
Región Centro Occidente	11.86
Región Sur	11.30

Para el análisis de las estimaciones de distancias, sólo se tuvo información para 25 entidades federativas (ver cuadro 2).

Cuadro 2: Distribución geográfica de las regiones por entidad federativa			
Región 1:	Región 2:	Región 3:	Región 4:
Norte	Centro	Centro occidente	Sur
Baja California	Distrito Federal	Aguascalientes	Campeche
Baja California Sur	Hidalgo	Colima	Chiapas
Sinaloa	México	Guanajuato	Guerrero
Sonora	Morelos	Nayarit	Oaxaca
Chihuahua	Puebla	Michoacán	Quintana Roo
Durango	Querétaro	Jalisco	Tabasco
Coahuila	Tlaxcala	San Luis Potosí	Veracruz
Nuevo León		Zacatecas	Yucatán
Tamaulipas			

Para ubicar las posibles cuasi-subsedes se corrió un modelo logit donde toma el valor de uno si la localidad es subsede cero cuando lo localidad es satélite. Los resultados del modelo logístico se muestran a continuación (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Variable dependiente (Subsede = 1; cero, en caso contrario)		
Modelo logit para Subsedes*		
Variables	Coeficiente	P-Value
PEA ocupada	- 0.0076368	0.00000
Sin atención médica	- 0.0122803	0.00000
Hacinamiento	0.0899409	0.00000
Piso tierra	0.0025737	0.06000
Luz	0.0042684	0.01400
Agua	- 0.0022547	0.00600
Baño	- 0.0032915	0.00500
Televisión	- 0.0196987	0.00000
Refrigerador	0.0065698	0.00900
Lavadora	0.019133	0.00000
Automóvil	- 0.0066946	0.15000
Computadora	-0.133827	0.00000
Teléfono	- 0.0295977	0.00000
*Proporciones		

Con un corte de probabilidad de estimación mayor de 0.33, punto donde aproximadamente cambia la concavidad de las curvas, se crean las cuasi-subsedes que son las localidades que no están en el programa (ver cuadro 4).

Cuadro 4. Estadísticos descriptivos de los regresores (en porcentaje)

Estadísticos Subsedes						Estadísticos Cuasi-subsedes					
Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Min	Max	Variable	Obs.	Media	Desviación estándar	Min	Max
PEA ocupada	1387	96.11739	11.07221	0	100	PEA ocupada	304	91.5148	21.8944	0	100
Sin atención médica	1390	33.89569	28.30945	0	100	Sin atención médica	304	21.06798	25.11643	0	100
Hacinamiento	1390	3.878785	2.56405	0.3067376	20.31818	Hacinamiento	304	7.427756	4.185033	0.8501872	44.5
Piso tierra	1390	32.2432	24.19765	0	100	Piso tierra	304	45.52347	27.11039	0	100
Luz	1390	83.87676	21.073	0	100	Luz	304	69.85998	31.54712	0	100
Agua	1390	52.71718	39.89099	0	100	Agua	304	34.72933	37.40807	0	100
Baño	1390	77.90099	28.55903	0	100	Baño	304	57.46897	39.30596	0	100
Televisión	1390	42.82408	23.03006	0	100	Televisión	304	17.81251	17.04995	0	100
Refrigerador	1390	22.18089	20.11926	0	98.80952	Refrigerador	304	9.374783	15.27854	0	100
Lavadora	1390	7.789467	14.79706	0	97.61905	Lavadora	304	2.614063	9.799238	0	69.04762
Automóvil	1390	5.512493	7.81215	0	98.80952	Automóvil	304	1.769921	4.191243	0	25
Computadora	1390	0.6605677	1.531696	0	17.07317	Computadora	304	0.0333868	0.2671226	0	2.941176
Teléfono	1390	2.844962	5.31448	0	50	Teléfono	304	0.3709008	1.170038	0	11.11111

Una vez identificadas las localidades candidatas a ser cuasi-subsedes, se eliminaron aquellas que aparecían en la cobertura del programa. Se procedió a realizar el análisis geográfico para identificar, primero, el área de influencia de cada cuasi-subsede. Y se aplicaron los siguientes criterios para identificar sus áreas de influencia:

- Localidades en un rango de 3 km de acceso a carretera federal
- Localidades en un rango de 2 km de acceso a carretera estatal
- Localidades en un rango de 1 km de acceso a carretera de terracería

A partir del análisis geográfico se determinaron algunas cuasi-subsedes que sin tener acceso por vía carretera si tienen un área de influencia que en promedio fue de 3 km.

En total se localizaron 258 cuasi-subsedes con un área de influencia de 400 localidades cuasi-satélites, lo cual representa aproximadamente el 25 % del número de las subsedes y satélites.

El archivo electrónico anexo contiene las diferentes cuasi-subsedes y sus áreas de influencia. Debido a las restricciones sobre el índice de marginación, tamaño de la población y características indígenas del universo de estudio, se recomienda considerar como grupos de control y tratamiento los existentes dentro de cada región definidas en el cuadro 1.

4. Valoración de metodologías alternativas de identificación de efectos.

4.1 Análisis de las variables de resultado y de los modelos econométricos

Las variables de resultados en los modelos son aquellas que permiten observar cual es el estado que guarda el individuo en la característica de interés, posteriormente a su participación en el programa social ya sea que forme parte del grupo de tratamiento o del grupo de control. En nuestro caso, las variables de resultados son aquellas que permiten observar ya sea si el individuo tuvo acceso a los servicios de salud o si su condición de salud varió como consecuencia de la instrumentación del Programa de caravanas por la salud.

Inicialmente se analizan las variables de resultados debido a que en función de la forma en la que se presenten guiarán la determinación del modelo econométrico que se utilice para la estimación del impacto del programa.

Las variables de resultados puede ser de tres tipos: continuas, binarias o categóricas. A continuación se explica cada una de ellas, así como las implicaciones que representan en la instrumentación de una evaluación de impacto.

Modelos de respuesta continua

Una variable de impacto continua es aquella comprende valores tanto en número enteros como en las fracciones comprendidas entre dos números enteros. Este tipo de variables son muy útiles para reflejar la evolución de una situación médica como el Índice de Masa Corporal (IMC), niveles de glucosa en la sangre (Ac1), entre otros.

Cuando la variable de resultado tiene forma continua, entonces la ecuación a estimar tiene la forma general siguiente:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u \quad (1)$$

donde $y, x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ son escalares aleatorios observables (es decir, se pueden observar en una muestra aleatoria de la población), u es la perturbación aleatoria no observable o el error, y $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ son los parámetros que se busca estimar. Por su parte, el término de error u consistir de una gran variedad de cosas, incluyendo variables omitidas y errores de medición. Los parámetros β_j corresponden a los parámetros a estimar para determinar la influencia que tiene cada variable explicativa en la variable de resultado explicada y para determinar en último lugar el impacto de la política pública.

El enfoque más sencillo para estimar la ecuación (1) es el uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)—asumiendo que no se usan variables instrumentales ni diferencia de diferencias. La condición clave necesaria para que la técnica de MCO estime de forma consistente los parámetros β_j (suponiendo que se cuenta con una muestra aleatoria de la población disponible) es que el error tenga media cero y no esté correlacionado con los regresores. Esto es que:

$$E(u) = 0, Cov(x_j, u) = 0, j = 1, 2, \dots, K \quad (2)$$

Es importante notar que el supuesto de media cero no tiene validez cuando se incluye un intercepto en la ecuación a estimar. En este caso, el que se mantenga el supuesto de covarianza cero de u con cada x_j se convierte en la condición más importante. Asimismo, se puede definir la proyección lineal de y en $(1, x_1, x_2, \dots, x_K)$ como $\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$.

Además se sabe que:

$$E(u|x_1, x_2, \dots, x_K) = E(u|\mathbf{x}) = 0 \quad (3)$$

Por lo que utilizando como base (2) y (3) se tiene que la función de regresión de la población es:

$$E(y|x_1, x_2, \dots, x_K) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_K x_K \quad (4)$$

La ecuación (4) puede ser estimada fácilmente utilizando MCO, o bien, para el caso de identificar el impacto del tratamiento en las variables de resultados se puede incluir un modelo de diferencia de diferencias (DD), el cual implica solamente una modificación al modelo especificado para incluir el tratamiento y los grupos de tratamiento y de control. Más adelante se revisará a detalle este caso.

Modelos de respuesta binaria

El segundo caso corresponde al escenario en que la variable de resultado es binaria. Ejemplo de ello es cuando se establece que el individuo tiene acceso a servicios de salud o no, que el individuo mejoró su condición de diabetes o hipertensión o no, que la mujer embarazada recibió atención médica adecuada o no. Para estos casos, las posibles respuestas son “sí” o “no”, lo que corresponde con valores de la variable de resultado de “1” para el “sí” y “0” para el “no”.

Una alternativa a este tipo de variables de resultado es cuando se define un umbral mínimo de bienestar para la condición médica de los individuos que forman parte de la muestra, de manera que aquellos que están por encima de ese umbral se les otorga el valor de “1”, mientras que aquellos que están por debajo del umbral tienen el valor de “0”. En cualquier caso, sólo hay dos posibles estados para la variable de resultado. Dicho de otra manera:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = G(\mathbf{x}\beta) \equiv p(\mathbf{x}) \quad (5)$$

donde \mathbf{x} es una matriz de dimensiones $1 \times K$, β es otra matriz de dimensiones $K \times 1$ y se toma el primer elemento de \mathbf{x} para que sea la unidad.

En el Modelo de Probabilidad Lineal (MPL), $G(z) = z$ es la función de identidad, lo que significa existen \mathbf{x} y β para los que las probabilidades de respuesta no están entre 0 y 1, lo cual implica que el MLP está limitado en este tipo de estimaciones. Para este caso se debe

asumir que $G(\cdot)$ toma valores en el intervalo unitario abierto: $0 < G(z) < 1$ para toda $z \in \mathbb{R}$.

El modelo en la ecuación (5) es llamado “modelo índice” porque restringe la forma en la que la probabilidad de la respuesta depende de x : $p(x)$ es una función de x sólo a través del índice $x\beta = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$. Es decir, la función G muestra el índice en función de la probabilidad de respuesta.

En la mayoría de las aplicaciones, G es una Función de Distribución Acumulativa (FDA), cuya forma específica puede ser derivada de un modelo económico subyacente. Por ejemplo, el indicador binario y es igual a la unidad si una persona tiene acceso a los servicios de salud, y cero en cualquier otro caso. En este caso, el vector x contiene las características del individuo, del hogar al que pertenece, de la localidad de la que forma parte, etc. Bajo el supuesto de normalidad en una variable explicativa observable en particular, G es la FDA normal estándar.

Los modelos índice donde G es una FDA pueden derivarse de forma más general de un modelo de variable latente subyacente como el siguiente:

$$y^* = x\beta + e, y = 1[y^* > 0] \quad (6)$$

donde e es 1 variable distribuida de forma continua e independiente de x y la distribución de e es simétrica alrededor de cero. Si G es la FDA de e , entonces, dado que la función de distribución de probabilidades (FDP) de e es simétrica alrededor de cero, $1 - G(-z) = G(z)$ para todos los números reales z . Por lo que:

$$P(y = 1|x) = P(y^* > 0|x) = P(e > -x\beta|x) = 1 - G(-x\beta) = G(x\beta) \quad (7)$$

Donde se puede observar que la ecuación (7) es exactamente la ecuación (5).

El modelo probit es un caso especial de la ecuación (5):

$$G(z) \equiv \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v)dv \quad (8)$$

donde $\phi(z)$ es la Densidad Normal Estándar (DNE):

$$\phi(z) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-z^2/2) \quad (9)$$

El modelo probit puede derivarse de la formulación de la variable latente cuando e tiene una distribución normal estándar.

Por otra parte, el modelo logit es otro caso especial de la ecuación (5):

$$G(z) = \Lambda(z) \equiv \exp(z)/[1 + \exp(z)] \quad (10)$$

Este modelo surge de la ecuación (6) cuando e tiene una distribución logística estándar.

Un tema importante en ambos modelos –probit y logit– es saber cómo se interpretan las β_j en ambos tipos de variables explicativas. Primero, si x_j es continua, entonces:

$$\frac{\partial p(\mathbf{x})}{\partial x_j} = g(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})\beta_j, \text{ donde } g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z) \quad (11)$$

El efecto parcial de x_j en $p(\mathbf{x})$ depende de \mathbf{x} a través de $g(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})$. Si $G(\cdot)$ es una FDA estrictamente creciente, como en los casos probit y logit, $g(z) > 0$ para toda z . Por lo tanto, el signo del efecto está dado por el signo de β_j . Asimismo, los efectos relativos no dependen de \mathbf{x} : para las variables continuas x_j y x_h , el cociente de los efectos parciales es constante y determinado por el cociente de los coeficientes correspondientes: $\frac{\partial p(\mathbf{x})/\partial x_j}{\partial p(\mathbf{x})/\partial x_h} = \beta_j/\beta_h$.

Si x_k es una variable explicativa binaria, entonces el efecto parcial de cambiar x_k de cero a uno, manteniendo a todas las otras variables fijas es:

$$G[\beta_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_{K-1} x_{K-1} + \beta_K (c_K + 1)] - G[\beta_1 + \beta_2 x_2 + \cdots + \beta_{K-1} x_{K-1} + \beta_K c_K] \quad (12)$$

Modelos de respuesta categórica

Las variables de resultado categórico son aquellas en las que el valor de la variable se asigna a la pertenencia a un grupo de valores considerados de la misma categoría. Cuando el número de categorías o grupos a los que se puede pertenecer son 2, se dice que se trata de resultados binarios. Por eso, para este caso se denominan variables categóricas cuando los resultados se pueden agrupar en 3 o más grupos.

Ejemplo de ello es al evaluar el estado de salud de una persona, por ejemplo con hipertensión arterial. En tal caso se pueden establecer rangos para los niveles de hipertensión arterial de manera que aquellos individuos que están bajo control se les puede asignar la categoría de “0”, los que tienen niveles por encima del valor deseado pero dentro de una desviación estándar pertenecen al grupo “1”, los que tienen valores entre 1 y 2 desviaciones estándar pertenecen al grupo “2”, y los que tienen valores superiores a 2 desviaciones estándar pertenecen al grupo “3”. Cabe señalar que se

pueden conformar tantos grupos o categorías como sea del interés del evaluador para identificar los efectos del programa en la población objetivo.

Para explicar la instrumentación de modelos para variables categóricas es necesario partir de la siguiente ecuación:

$$y^* = x\beta + e, e|x \sim Normal(0,1) \quad (13)$$

donde β es una matriz de dimensiones $K \times 1$. Sean $\alpha_1 < \alpha_2 < \dots < \alpha_J$ puntos de corte desconocidos (o parámetros de umbrales), que definen:

$$\left. \begin{array}{l} y = 0 \text{ if } y^* \leq \alpha_1 \\ y = 1 \text{ if } \alpha_1 < y^* \leq \alpha_2 \\ \vdots \\ y = J \text{ if } y^* > \alpha_J \end{array} \right\} \quad (14)$$

Es decir, si y toma valores de 0, 1, y 2, entonces hay dos puntos de corte: α_1 y α_2 .

Dado el supuesto de normalidad estándar para e , es relativamente sencillo derivar la distribución condicional de y dado x ; simplemente se calcula cada probabilidad de respuesta:

$$\left. \begin{array}{l} P(y = 0|x) = P(y^* \leq \alpha_1|x) = P(x\beta + e \leq \alpha_1|x) = \Phi(\alpha_1 - x\beta) \\ P(y = 1|x) = P(\alpha_1 < y^* \leq \alpha_2|x) = \Phi(\alpha_2 - x\beta) - \Phi(\alpha_1 - x\beta) \\ \vdots \\ P(y = J - 1|x) = P(\alpha_{J-1} < y^* \leq \alpha_J|x) = \Phi(\alpha_J - x\beta) - \Phi(\alpha_{J-1} - x\beta) \\ P(y = J|x) = P(y^* > \alpha_J|x) = 1 - \Phi(\alpha_J - x\beta) \end{array} \right\} \quad (15)$$

Se puede verificar fácilmente que las ecuaciones en (15) suman la unidad. Cuando $J = 1$ se tiene un modelo probit binario donde $P(y = 1|x) = 1 - P(y = 0|x) = 1 - \Phi(\alpha_1 - x\beta) = \Phi(x\beta - \alpha_1)$ y así $-\alpha_1$ es el intercepto dentro de Φ . Por esta razón x no contiene un intercepto en la formulación del modelo probit ordenado.

Los parámetros α y β pueden estimarse por máxima verosimilitud. Para cada i , la función de verosimilitud logarítmica es:

$$l_i(\alpha, \beta) = 1[y_i = 0] \log[\Phi(\alpha_1 - x_i\beta)] + 1[y_i = 1] \log[\Phi(\alpha_2 - x_i\beta) - \Phi(\alpha_1 - x_i\beta)] + \dots + 1[y_i = J] \log[1 - \Phi(\alpha_J - x_i\beta)] \quad (16)$$

Se pueden usar otras funciones de distribución en lugar de Φ . Reemplazando Φ con la función logit, Λ , resulta el modelo logit ordenado.

Las fórmulas para el logit ordenado son similares. Al hacer comparaciones entre los diferentes modelos –en particular, comparando el probit ordenado y el logit ordenado– se debe recordar comparar las probabilidades de respuesta estimadas a distintos valores de x , tal que \bar{x} ; las $\hat{\beta}$ no sean directamente comparables. En particular, las $\hat{\alpha}_j$ son determinantes importantes de las magnitudes de las probabilidades estimadas y de los efectos parciales.

4.2 Consideraciones sobre la valoración de metodologías

Una vez que se revisó la literatura relevante en materia de evaluación de programas de salud se establecieron cuáles son las mejores prácticas en la materia. A partir de allí se definen los criterios para definir las variables de resultado, las variables de control, las variables de tratamiento y los grupos de contrafactuales.

Las variables de resultado pueden ser de 3 tipos: continuas, binarias y categóricas. Las variables de resultado continuas son aquellas que pueden tomar cualquier valor entre dos números enteros o en un intervalo específicamente definido. Por otro lado, las variables de resultado binarias son aquellas que sólo pueden tomar dos valores: “uno” si se cumple la o las condiciones preestablecidas, y “cero” en cualquier otro caso. El tercer tipo de variable consiste en clasificar los valores de respuestas en categorías de manera que se identifiquen niveles de avance en el logro de las metas. Al definir las variables de resultado también se estará definiendo el modelo econométrico a utilizar para su estimación: mínimos cuadrados ordinarios, probit o logit y probit ordenado o logit ordenado respectivamente.

Las variables de control son todas aquellas que pueden ser incluidas en una función de producción de salud, con excepción de las asociadas a la instrumentación del programa público de salud. Estas variables pueden ser de 4 tipos: insumos de salud, características de los individuos, características del hogar y características de la comunidad. La inclusión de los 4 tipos de variables en la estimación del impacto del programa reducirá la presencia de errores de medición y de sesgo por variables omitidas. Para los casos en los que no se cuente con alguna de las variables de control, se pueden utilizar variables instrumentales que corrijan por el error de variable no observable y que produzca estimaciones que no estén sesgadas.

Posteriormente es importante establecer las variables de tratamiento en función de la información disponible. Esto es, en el caso limitado se tienen datos del grupo de tratamiento y de los grupos de control solamente para la etapa posterior a la instrumentación del programa. Dicho de otra manera, no existe forma de comparar el estado de las variables de resultado antes del programa y después del programa. Para esta situación se estimará un modelo de diferencia de medias entre el grupo de tratamiento y los grupos de control a través de la inclusión de una variable dicotómica en el modelo.

Si, por el contrario, se tiene información de las variables de resultado en dos momentos en el tiempo, entonces se podrá estimar un modelo de diferencia de diferencia que permita identificar el impacto del grupo tratado en comparación consigo mismo antes del tratamiento y con los cambios en los grupos de control en los mismos periodos. En este caso en la especificación del modelo se incluye la interacción de dos variables binarias para diferenciar los periodos previo y posterior al tratamiento y los grupos de tratamiento y de control.

Parte importante del diseño de la evaluación es la identificación de grupos de control válidos que permitan identificar el resultado que se hubiera obtenido en ausencia de la implementación del Programa de caravanas de la salud. En este sentido, el diseño de la evaluación de impacto incluye la construcción de tres grupos de control, con la finalidad de tener más información que permita identificar los efectos reales del programa.

5. Elaboración de la estrategia de campo y manual de procedimientos

Se elaboró el Manual de Procedimientos de Somatometría y Muestras Biológicas, el cual se incorpora a continuación.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SOMATOMETRÍA Y MUESTRAS BIOLÓGICAS

1. Antropometría

La antropometría es la técnica se ocupa de la medición sistematizada de las variaciones en las dimensiones físicas y en la composición del cuerpo humano, en el esqueleto, cráneo y de más órganos, utilizando métodos adecuados y científicos. Las mediciones antropométricas más comunes tienen por objeto determinar la masa corporal expresada por el peso, las dimensiones lineales como la estatura. Es indudable que las magnitudes físicas del cuerpo están determinadas por varios factores, entre ellos la nutrición, particularmente en la etapa de crecimiento de la infancia. Por consiguiente, determinados índices antropométricos pueden proporcionar valiosa información sobre ciertos tipos de mala nutrición que afectan la composición general del cuerpo. Los valores que se obtiene para peso son en kilogramos y la talla en centímetros.



2. Descripción, instalación y uso adecuado de los instrumentos de medición

El lugar donde se realicen las mediciones debe ser amplio, higiénico e iluminado preferentemente con luz de día. Es importante instalar los instrumentos en lugares que tengan paredes lisas y verticales y pisos planos. Debe revisarse el equipo antes de cualquier medición.

El equipo y material básico para la antropometría es:

- Básculas o balanza pesa bebe portátiles (eléctricas/solares)
- Báscula estándar portátiles (eléctricas/solares)
- Tara de 5 kg o un equivalente a este peso
- Estadímetro
- Infantómetro
- Toallas de papel
- Lápiz o pluma

3. Condiciones generales para la toma de mediciones antropométricas

- Vestir ropa ligera y sin algún material o accesorio que pese (llaves, monedas, reloj, cinturones, pañal mojado, diademas, etc.).
- La persona debe de estar descalza.

3.1 Medición del peso

El peso es la determinación antropométrica más común. Es un indicador de masa corporal total necesario para detectar alteraciones en el estado nutricional tales como obesidad o desnutrición. El peso por sí solo es un indicador poco confiable, se debe utilizar en relación con la talla y/o con la edad. Es de gran utilidad para observar la deficiencia ponderal en todos los grupos de edad.

Para una correcta medición, el sujeto debe estar en posición erecta y relajada, de frente a la báscula, con la vista fija en un plano horizontal. Las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos; con los talones ligeramente separados y sin hacer movimiento alguno.

Para evitar errores de registro es importante considerar los siguientes puntos:

- Se pedirá a la madre o persona responsable del niño que se pesará que le quite cobija, chamarra, suéter, chaleco, camiseta, fajero, pantalón, gorro, etc.; de ser posible, se le pesará sin ropa o con la menos posible.
- Quitarle los zapatos antes de pesarlo, aun cuando éstos sean tejidos.
- Cuidar que no carguen objetos en las manos, como llaves, juguetes, canicas, monedas.
- Evitar pesarlos con ropa mojada o húmeda; lo que incluye pañal o ropa interior mojada.
- Especificar si se pesó desnudo o con ropa gruesa (chamarra, suéter, bufanda) o ligera (calzón, sostén, fondo).

3.1.1 Para niños menores de 2 años

Equipo

Para pesar niños menores de 2 años se utilizará una báscula o balanza infantil pesa bebe electrónica o solar, con charola con precisión de ± 20 g. El funcionamiento y calibración de la báscula deberá revisarse con la ayuda de taras de 5 kg u objetos de peso conocido que rebasen el kilogramo (en este caso se pueden utilizar recipientes de 1 litro cada uno llenos de agua).

Antes de iniciar la medición es necesario verificar que la balanza esté ubicada en una superficie plana y firme (piso, mesa); además, que esté calibrada. En la parte inferior de la báscula hay un interruptor negro con las indicaciones "LB", "OFF" "KG", que se refieren a "libras", "apagado" y "kilogramos", respectivamente. Para encenderla se pondrá el interruptor en la palabra "KG" que se encuentra hacia la derecha.

Es importante que en la pantalla aparezcan 0.00, que indica kilogramos; si aparecen más ceros es que usted encendió hacia la izquierda y el peso aparecerá en libras. Al lado izquierdo del interruptor se encuentra un botón que dice "push"; oprímalo y aparecerá la palabra "hello" (hola), la cual indica que la balanza está encendida. Se debe verificar que la balanza esté en ceros; en caso de que aparezcan otros números se deberán ajustar los tornillos que están en la plataforma y verificar que no exista ningún objeto o basura sobre ésta.



Técnica

Una vez que el equipo está listo se procede a pesar al niño desnudo, siempre que esto sea posible; se anotará el dato que aparece en la pantalla. Por ejemplo: 03.50, lo que significa 3 kg con 500 g. Cuidado, si aparece 03.05 quiere decir que el niño pesa 3 kg con 50 g; y si aparece 03.55 el peso es de 3 kg con 550 g.

La posición en la que se colocará al niño sobre la plataforma de la balanza dependerá de su edad:

- Los lactantes deberán acostarse en la balanza
- los bebés que puedan sostenerse sentados (aproximadamente 6 meses) se pondrán sentados
- los menores que se puedan parar y que pesen hasta 20 kg podrán pesarse en esta báscula
- los que pesen más de 20 kg se deberán pesar en la báscula de adultos

La báscula se colocará en una superficie plana y firme. De preferencia, asegúrese que la báscula marque ceros.

Es importante recordar que a los niños menores de 2 años se les pesa en una báscula con charola de plástico, la cual se coloca antes de iniciar el procedimiento.

Pedirle a la madre le preste al niño, esto es importante ya que solo este deberá colocarlo en la báscula.

El niño deberá ubicarse en la parte central de la balanza. El cuerpo del niño no debe salir de la plataforma de la balanza; los pies y la cabeza deben estar adentro de ésta, con el objeto de distribuir el peso equitativamente.

Es importante evitar que el niño esté en contacto con personas u objetos fuera de la plataforma de la balanza, ya que ésta lo registrará alterándose el peso del niño.

En el caso de los niños que ya pueden sostenerse sentados, deberán sentarse en la parte central de la báscula, de tal manera que el tronco quede en la parte central de la misma, sin que los pies toquen fuera de la superficie de la charola (pueden quedar suspendidos en el aire o doblados dentro de la charola).

Siempre es importante que la madre permanezca cerca para darle seguridad al niño, pero que el niño no esté en contacto con ella ni con alguna otra persona u objeto fuera de la plataforma de la báscula, ya que el peso registrado será erróneo.

Colocarse frente a la pantalla de la báscula para registrar el peso, cuidando que el niño esté seguro (algunos niños se mueven mucho y pueden caerse). Por lo que deberá extender sus brazos para evitar alguna caída.

Es importante hablarle al niño para que se sienta seguro y si es mayor de 1 año pedirle que permanezca sentado.

Espere a que el niño esté lo más quieto posible y proceda a realizar la lectura de la medición. La balanza registrará cualquier movimiento del niño, por lo que el peso estará cambiando continuamente hasta establecerse, lo cual se identificará cuando la cifra de la pantalla esté parpadeando.

Una vez registrado el peso, el antropometrista es el único que podrá bajar al niño de la balanza, esperar a que aparezcan ceros con el objeto de verificar que el peso es correcto. Si no aparecen ceros, esto quiere decir que el peso registrado es incorrecto, ya sea porque el niño se movió o por que el niño no se colocó en la posición correcta; se deberá pesar otra vez al niño.

Deberá anotar el dato observado en la sección correspondiente del cuestionario. Recuerde que mientras registra el peso deberá repetirlo en voz alta para evitar errores de registro.

El peso observado debe registrarse en unidades en kilogramos y gramos.

Una vez concluida la medición, presionar el botón de la balanza que dice *push*, de esta forma la balanza regresará a ceros y se apagará. El interruptor se debe regresar a *off* (apagado) para guardar la balanza.

El peso observado debe registrarse en kilogramos y gramos. Existen cuatro espacios, los dos primeros indican unidades en kilogramos y los últimos los gramos.

Por ejemplo, si el peso del niño fue 6.74 kg (de acuerdo con la lectura que da la báscula), se registra: 1_0_1_6_1_1_7_1_4_1 Esto significa que el niño pesó 6 kg con 740 g.



3.1.2 Para niños mayores de 2 años y adultos

Equipo

Para pesar a niños mayores de 2 años y adultos se utilizarán básculas portátiles solares. Estas básculas tienen una precisión de ± 200 g. El funcionamiento y la calibración de la báscula deberán verificarse con la ayuda de taras de 5 kg u objetos de peso conocido que rebasen los 5 kg. En este caso puede utilizar cinco recipientes de 1 litro llenos de agua.

Antes de iniciar la medición es necesario buscar dentro o fuera de la vivienda un piso de superficie totalmente plana y firme, con iluminación adecuada para favorecer el buen funcionamiento de la báscula.

Siempre se les pedirá a las personas que se descalcen antes de subir a la báscula.

Nivelar la báscula verificar que los cuatro puntos de apoyo de la báscula estén firmes, para evitar balanceos y datos erróneos.

Tarar la báscula para verificar que esta calibrada, colocando la tara de 5 kg al centro de ella. Si marca das de 5 kg verificar que la báscula no está desnivelada o en declive, si es así acomodarla nuevamente en una superficie plana y donde los cuatro puntos de apoyo estén firmes, repetir el procedimiento.

Verificar que la báscula marque ceros después de calibrarla y antes de que se suba la persona la báscula, si marca alguna cantidad mayor o menor a ceros volver a calibrar.



Cerciorarse de que la báscula siempre este en kilogramos.

Pedirle al niño o adulto que se quede con el mínimo de ropa aceptable y que se quite los zapatos y objetos pesados (llaves, monedas, cinturones con hebillas gruesas chamarras o suéteres, chalecos pesados). Esto para obtener el peso más exacto de los individuos.

Evitar pesarlos con ropa pesada o húmeda lo que incluye a los niños que tengan pañal o ropa interior mojada mujeres con cabello largo y mojado.

Indicar a pesarlos si tienen el pantalón muy largo que se lo levanten para tener una buena visión de la pantalla.

Cuando sea posible evacuar la vejiga. Nunca debe pesarse después de haber realizado una comida abundante.

Técnica

- Explicar al niño o adulto el procedimiento que se le va realizar.
- Pedirle que se suba a la báscula en posición de firmes esto es, totalmente derecha, descalza, los pies con los talones y las puntas ligeramente separadas con la mirada al frente y las manos a los costados sin moverse. La persona no debe recargarse ni sostenerse en ningún lugar.
- Cuando los pies son más grandes que la base de la báscula, se le pedirá a la persona que los talones queden dentro de la báscula y los dedos pueden quedar fuera.
- El antropometrista deberá estar parado a un costado de la pantalla en que aparecen los números que registran el peso.
- Una vez que la báscula marca el peso, los números comienzan a parpadear. En este momento se le pide a la persona que se baje y cuando regrese a ceros la báscula se registra el peso en la hoja de registro. Para evitar error a la hora de anotarlo repetirlo en voz alta. se registra el dato observado en kilogramos y gramos. Por ejemplo: 47.00 kg, 49.50 kg.
- Verifique que la báscula regrese a ceros (00.00) una vez que se bajó la persona para corroborar que el dato es correcto. Si aparece otro número debe de realizarse nuevamente la medición hasta corroborar que la báscula regrese a ceros.
- Recuerde que antes de pesar a los niños o adultos deberá asegurarse de que éstos porten ropa ligera y no carguen consigo objetos pesados que puedan alterar el peso (llaves, canicas, monedas, cinturones con hebillas pesadas, bolsas, etc.).

Nota: Sólo se ayudará a subir a la báscula a las mujeres embarazadas y a las personas de la tercera edad o con alguna discapacidad. En caso de que la iluminación sea insuficiente, utilice una lámpara de mano iluminando las celdillas solares de la báscula. Si no cuenta con lámpara de mano, tome la báscula y acérquela al foco de la vivienda hasta que ésta se recargue.

3.2 Medición de la talla

La talla de un individuo se compone de la suma de cuatro componentes: las piernas, la pelvis, la columna vertebral y el cráneo; es un indicador de crecimiento lineal. La longitud es un indicador de crecimiento lineal en niños, necesario para detectar alteraciones en el crecimiento. La talla es la distancia tomada en posición vertical, de pie desde el suelo al vértex o punto más alto del cráneo, se debe utilizar en relación con el peso o en relación con la edad. La talla es una medida que se utiliza para describir el crecimiento y el desarrollo de los niños. El estado enfermizo o saludable de los individuos menores esta en

íntima relación con la genética y la nutrición. La diversidad en el estándar de vida de la familia (el nivel socioeconómico de los padres, así como el lugar de residencia) influye de manera decisiva en la talla de los individuos.

El equipo y material requeridos son:

- Infantómetro o estadímetro
- Sanitas o papel de estraza
- Lápiz o pluma

3.2.1 Para niños menores de 2 años (longitud)

Equipo

La determinación de la longitud se realizará con un Infantómetro de madera o PVC. Este instrumento consta de una base de 100 cm de largo (1 m) por 20.5 cm de ancho (plano horizontal), una base madera o de PVC, perpendicular al plano horizontal en un extremo de la tabla y una pieza móvil independiente que se utiliza como tope, también perpendicular al plano horizontal. El Infantómetro tiene precisión de 1 mm.

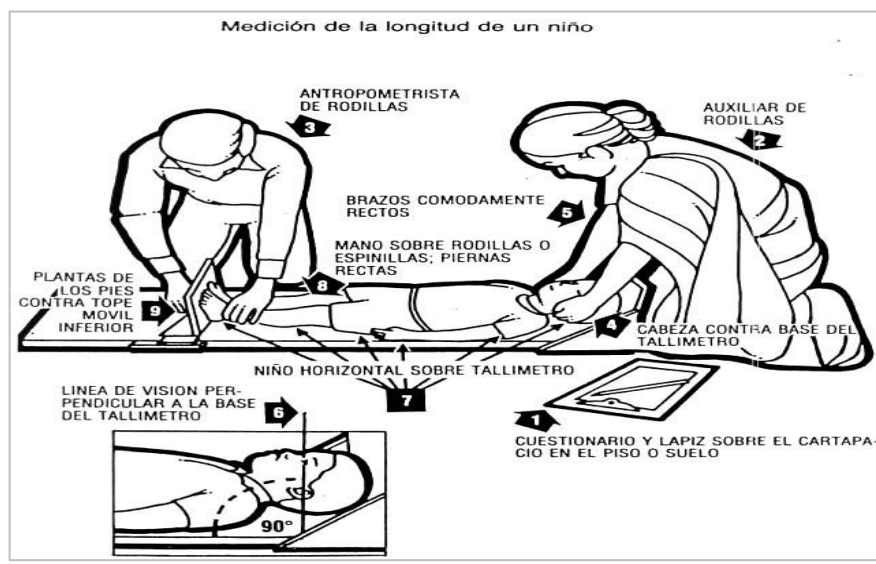
Técnica

La longitud se mide con el niño acostado sobre su espalda (posición en decúbito dorsal). Son necesarias dos personas para realizar esta medición.

Pida a la madre o a la persona encargada de cuidar al bebé que le ayude a realizar la medición.

- El niño no debe tener gorros, diademas, pasadores ni algún otro objeto en la cabeza que interfiera con la medición. Debe estar descalzo, es decir, se le quitan los zapatos (aunque sean tejidos) y los calcetines.
- Se acuesta al niño sobre el tablero de modo que la cabeza quede en la base de madera o PVC fija, con los ojos mirando hacia arriba y la barbilla ligeramente levantada, ubicando el plano de Frankfort (la línea imaginaria que se marca entre la órbita inferior del ojo y el cartílago prominente el oído medio),
- la madre o compañero de equipo sostendrá con sus dos manos la cabeza del niño.
- La línea media del cuerpo deberá coincidir con la parte central del infantómetro, los hombros y glúteos deberán estar fijos sobre la base de madera o PVC.

- Los brazos deberán descansar a los lados del cuerpo del niño, en el caso de Infantómetro de PVC las manos del niño deben de colocarse encima de su cuerpo ya que al deslizar el tope se puede lesionar al menor.
- Las piernas deberán estar completamente extendidas, tanto a nivel del muslo como de las rodillas, esto se logrará mediante la aplicación firme de presión del antropometrista sobre las rodillas pero nunca brusca. La presión debe ser colocando una mano del antropometristas sobre las rodillas del menor, (especialmente en niños muy pequeños).
- El antropometrista estará colocado del lado que se encuentre la escala métrica (preferentemente desde donde pueda sostener la pieza móvil con su mano derecha). El antropometrista presionará con su mano izquierda las piernas, para asegurarse de que estén bien estiradas y en contacto con la base de madera o PVC. Con su mano derecha deslizará la pieza móvil de madera o PVC hasta tocar las plantas de los pies del niño; éstas deben quedar en un ángulo de 90° y en contacto directo con el tope en toda la superficie de la planta de los pies.
- Posteriormente realice la lectura de la talla que está indicada con las flechas que vienen marcadas en la ventanilla del tope movable del estadímetro.
- Recuerde que la longitud del niño se mide en centímetros y milímetros. Por lo tanto, se registra en esas 2 unidades. Los tres primeros espacios indican la unidad en centímetros y el último en milímetros. Por ejemplo, si el niño midió 71 centímetros con 5 milímetros se anota: 71.5 cm. Y se registra: 0 7 1 5



Fuente: Adaptado de Peláez, ML, Torre P, Ysunza OA. (1993). "Elementos prácticos para el diagnóstico de la desnutrición"

3.2.2 Para niños mayores de 2 años y adultos (talla)

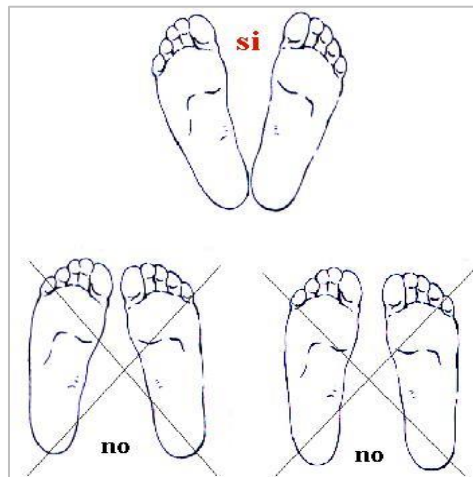
Equipo

La determinación de la talla se realizará con un estadímetro, el cual puede ser de madera, dos partes firmes y una escuadra móvil con un ángulo de 90°.

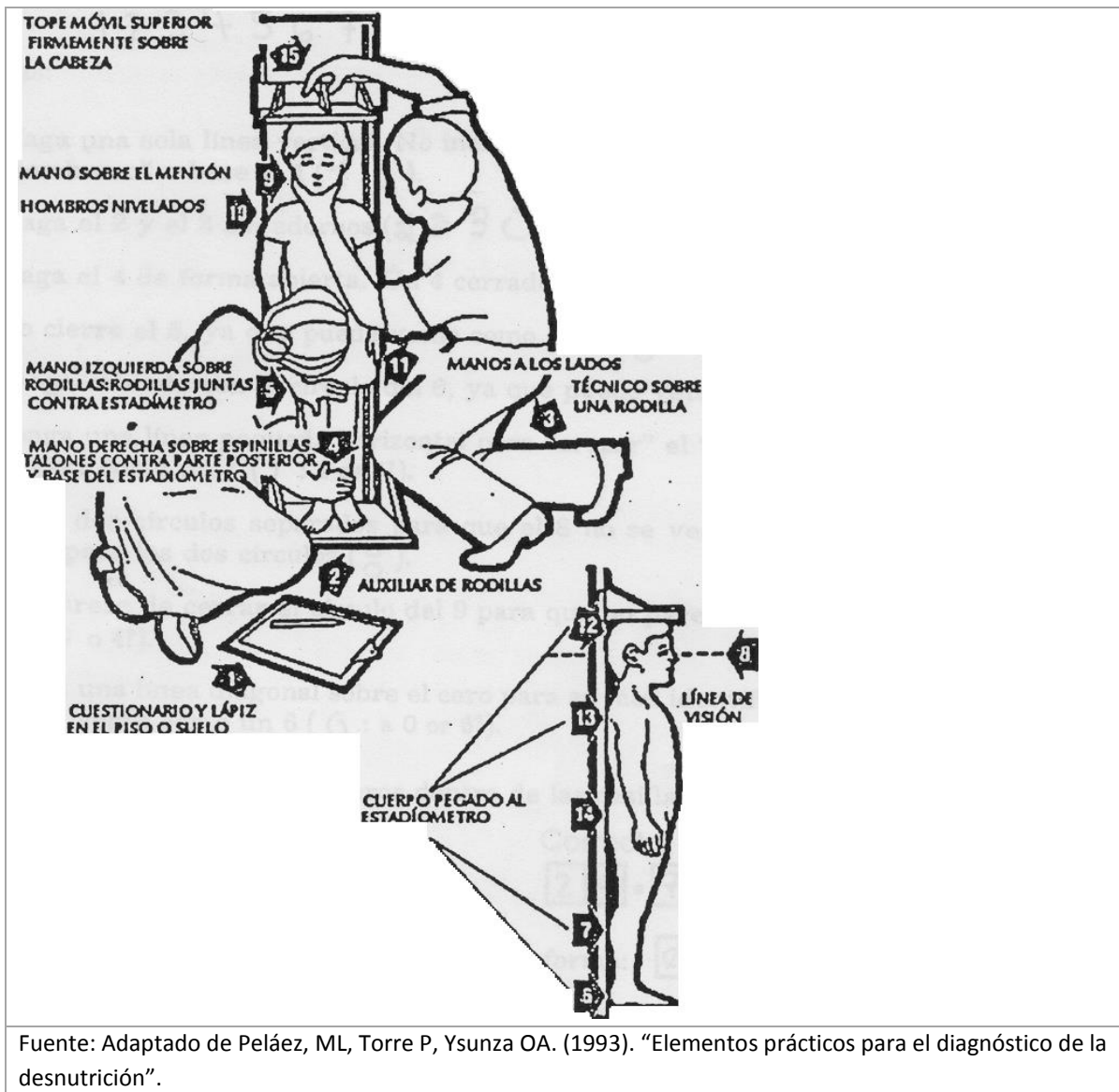
- Se busca dentro o fuera de la casa una pared plana y donde el piso se encuentre lo más plano posible, debe tener un ángulo de 90°, se coloca la base del estadímetro, para ensamblar las partes de la columna graduada.
- Verificar que el estadímetro funcione correctamente. Los números deben ser legibles.
- El tope deslizarse sin dificultad y debe formar un ángulo de 90°.
- Se busca dentro o fuera de la casa una pared plana y firme donde el piso se encuentre lo más plano posible, donde no haya zoclo. La pared debe tener un ángulo de 90° con respecto al piso.

Técnica

- Informe al menor el procedimiento que se le va a realizar, para que esté enterado y sea más fácil medirlo
- Explique a la familia o familiar, las actividades que se van a desarrollar para que estén tranquilos y puedan cooperar en caso de necesitarlo.
- Antes de iniciar la medición se pedirá a la persona que se descalce y se quite cualquier objeto que traiga en la cabeza, en caso de peinados altos (chongos, coletas, diademas, gorras) indíquele que se los quite, así como pasadores, moños, trenzas, etc., ya que éstos pueden alterar los datos observados y dificultar el registro de la talla.
- Para los casos que tengan pantalones muy largos, realice los dobles hacia arriba, de tal manera que pueda observar los talones y pies de la persona.
- Solicite a la persona que se coloque de espalda a la columna numérica en posición recta con los brazos a los costados, corrobore que los talones, pantorrillas, glúteos, espalda y cabeza queden pegados a la columna y los pies ligeramente separados asiendo un ángulo de 45° grados. Los pies marcados deben quedar centrados en medio de la base del estadímetro.
- Verifique que los pies estén en posición correcta.



- La línea media del cuerpo deberá coincidir con la línea media del estadímetro
- La cabeza debe estar alineada con respecto al cuerpo, derecha y pegada a la columna, el punto de referencia que se considera es el vértex (o el punto más alto del cráneo y la barbilla debe estar centrada y paralela al suelo.
- Con la mano izquierda tome la barbilla del sujeto a fin de controlar la cabeza y orientarla hacia el plano de Francfort (Se refiere a una línea imaginaria que se marca entre la órbita inferior del ojo y el cartílago prominente del oído medio) con la mano derecha deslizará el tope móvil hasta tocar la parte coronal de la cabeza formando un ángulo de 90°
- Asegúrese que la posición sea la correcta antes de anotar la medición. Es decir que la persona no esté con las rodillas encimadas, las rodillas dobladas
- Posteriormente realice la lectura de la talla que está indicada con las flechas que vienen marcadas en la ventanilla del tope movable del estadímetro, la lectura deberá tomarse del lado izquierdo de la persona, y en forma horizontal para precisar la lectura
- Recuerde que al realizar la lectura se debe asegurar que los ojos y la escala del equipo, estén a la misma altura, es decir al nivel de donde queda el tope para evitar tomar una medición errónea.



Nota: Si al juntar los talones y poner las puntas en un ángulo de 45° grados las rodillas se le enciman separar ligeramente los talones hasta que las rodillas no estén encimadas.

4. Medición de la presión arterial

La presión arterial se define como la fuerza ejercida por la sangre contra la pared arterial, la fuerza que ejerce la sangre a través del sistema arterial del corazón, los movimientos pulsátiles del volumen con cada latido da origen a una presión máxima llamada sistólica y una presión mínima denominada diastólica. Con frecuencia se señala que la misma es controlada por el gasto cardíaco y la resistencia periférica total ya que como se sabe esta es igual al producto de ambas.

Pulso

Es la expansión y contracción rítmica de una arteria causada por el impacto de la sangre impulsada por el corazón.

Cifras Normales

Se considera como valor normal 120/80 mm/hg adultos. Sin embargo estas cifras pueden variar dependiendo de la constitución física, edad y sexo del individuo, por lo que para considerar una presión normal debemos preguntar a la persona si conoce el valor de su presión arterial, puesto que algunos mantienen presiones bajas sin tener ningún problema.

Material y equipo

- Baumanómetro digital automático mide la presión sanguínea sistólica y diastólica así como pulso, visualiza los resultados en un tablero digital.
- 4 baterías doble AA



Técnica

- Explicar al individuo el procedimiento que se le va a realizar.

- Pedir que se siente y descubrir el brazo izquierdo recuérdale que su ropa no le debe presionar brazo.
- Indicarle que debe quitarse todo aquello que pueda producir una presión sobre el brazo como anillos, reloj, pulseras, prendas ajustadas, etc.
- El entrevistado debe ponerse cómodo en posición sentado en una silla con brazos o junto a una mesa, de tal manera que permita colocar el brazo bien extendido y a la vez mantenerlo apoyado para facilitar la medición.
- Localice el pulso humeral con los dedos índice y medio y ajustar el brazalete de tal manera que los cables queden sobre el trayecto de la arteria.

Localización del pulso humeral



- Localizar la arteria humeral en el canal bicipital en la cara anterior del brazo por dentro del músculo bíceps
- Buscar pulso con dedos índice y medio
- Colocar el brazalete alrededor del brazo a dos centímetros por arriba del codo.
- Verifique que el brazalete tenga buen contacto con la piel sin apretar.
- Asegúrese que el tubo de aire no esté doblado.
- Presione el botón de accionar/apagar.
- Todos los símbolos de visualización aparecen por un segundo aproximadamente esto es la primera prueba.
- Los símbolos de visualización desaparecen y el símbolo (P) desinflación, inflación empieza a destellar.

- Cuando el monitor completa las preparaciones necesarias antes de la medida, el símbolo de listo a medir (♥) aparece cerca de un cero.
- Empuje el botón de empezar (Start).
- Si el monitor determina que necesita un valor más alto de presión durante la medida, el aparato va a inflar la desinflación momentáneamente y aumentará automáticamente el valor de presión por 40 mmHg.
- Cuando llegue el valor de presión correcto el brazalete inflable empieza a desinflar automáticamente.
- Cuando la medida termina, el símbolo de listo a medir (♥) deja de destellar y la presión sanguínea y el pulso se visualizan alternativamente.
- Registre las lecturas obtenidas de tensión arterial y pulso en la hoja de registro (primera medición de T/A y Pulso).
- Retirar el brazalete del brazo del entrevistado.
- Desinflar el brazalete totalmente, doblarlo y guardarlo en su estuche.



Toma de presión arterial

Para que puedas realizar una excelente medición de la presión, aplica el siguiente procedimiento:

Primera medición de la presión arterial (al inicio de la entrevista)

Deberás registrar el valor obtenido de la medición de presión arterial sistólica y diastólica (mmHg) en las casillas correspondientes. Cada medición tiene espacio para tres dígitos, por lo cual deberás de registrar el número 0 cuando en cualquiera de las dos mediciones se obtenga un valor menor a 100 mmHg. Por ejemplo, si el informante al que le estas realizando esta medición, se obtiene una



presión sistólica de 100 mmHg y una presión diastólica de 80 mmHg, deberá registrarlo de la siguiente manera:

PRESIÓN SISTÓLICA: [1] [0] [0]

PRESIÓN DIASTÓLICA: [0] [8] [0]

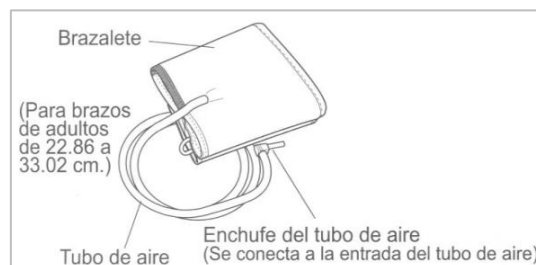
Deberán llenarse las casillas 999/999 en caso de no obtener medición

La presión arterial representa la presión de la sangre dentro de las arterias, es decir, es la fuerza con la que la sangre choca con la arteria, o mejor, la resistencia que opone la arteria a ser deformada por la corriente sanguínea.

Para esta medición se utilizará un Monitor de Presión Arterial (Modelo HEM-705CP) con impresora, marca OMRON y distribuido por m & m medimedics S.A. de C. V.

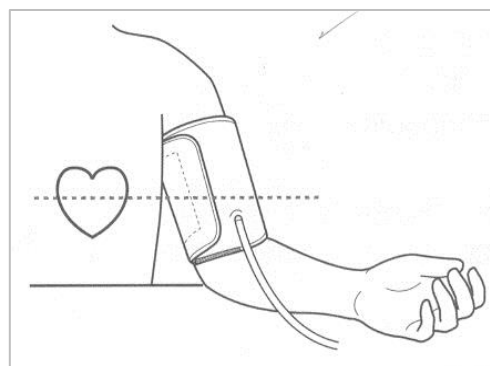
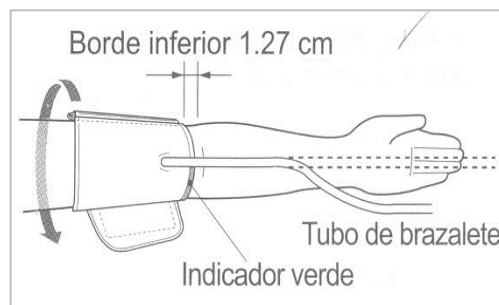
Este equipo opera mediante el principio oscilométrico. Esto significa que el monitor detecta los movimientos del flujo sanguíneo a través de la arteria braquial y lo convierte en una lectura digital. Mide presión arterial y pulsaciones por minuto. Contiene un sistema que controla el inflado del brazalete, a este sistema se le conoce como “intellisense”.

Además de ser un equipo compacto y completamente automático, es muy fácil de operar así como de transportar. El tiempo aproximado de cada medición es de 3 minutos.



Instrucciones de toma de presión

- Verifica que el monitor tenga pilas y tenga conectado el brazalete y la impresora.
- Ajusta la fecha y la hora. (Esto se hace al utilizar el aparato por primera vez)
- Es importante que la persona a la que se le va a medir la presión no haya comido, fumado o ejercitado por los últimos 30 minutos antes de medirle la presión.
- Descubrir el brazo, quitando cualquier objeto que ejerza presión sobre la parte de arriba del brazo.



- Siente al sujeto en una silla, de manera que se encuentre cómodamente sentado. Con ambos pies en el piso y el brazo descansando sobre la mesa.
- Introduce el brazalete en el brazo. Asegúrese de que el brazalete se encuentre ½ pulgada arriba del codo y la marca verde del brazalete sobre la arteria braquial (En la parte interna del brazo).
- Ajusta el brazalete apretando de tal manera que se puedan introducir dos dedos entre el brazalete y el brazo.
- Coloca el brazo descansando sobre la mesa. Es necesario que el brazalete se encuentre a la misma altura del corazón del paciente.
- En el monitor presiona el botón ON/OFF para encenderlo.
- Después de que el símbolo de corazón aparezca en la pantalla, presionar el botón de “Start” verificar que la persona permanezca inmóvil y sin hablar.
- Cuando se complete la medición, en la pantalla aparecerá la presión sanguínea y las pulsaciones por minuto.

Advertencias y precauciones

- Realizar un diagnóstico a partir de resultados y recomendar un tratamiento es peligroso.
- No utilices teléfonos celulares cerca de la unidad.
- No desarmes, repares o remodeles la unidad principal o el brazalete del monitor de presión sanguínea.
- No forces o dobles excesivamente el brazalete o el tubo de aire.
- No golpees ni dejes caer la unidad principal.
- No inflas el brazalete sin que éste se encuentre alrededor del brazo.
- Cuando quites el tubo de aire, jálalo desde el conector.

Clasificación de la hipertensión arterial

De acuerdo con las cifras tensionales la hipertensión arterial (HTA) se puede clasificar en:

Tabla de valores de presión arterial		
Categoría	Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)
Optima	< 120	< 80

Normal	120 - 129	80 - 84
Normal alta	130 - 139	85 - 89
Hipertensión		
Grado 1 (ligera)	140 - 159	90 - 99
Grado 2 (moderada)	160 - 179	100 - 109
Grado 3 (severa)	> 180	> 110
Sistólica aislada	> 140	< 90

Recuerda que deberás tomar la presión al inicio y final de la entrevista registra la hora en que la tomas.

5.20 PRIMERA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL
(AL INICIO DE LA ENTREVISTA)

SISTÓLICA 1 8 0 mmHg
 DIASTÓLICA mmHg
 HORA H .. M .. S ..



5.23 SEGUNDA MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL
Ahora le voy a tomar nuevamente la presión arterial
(AL FINAL DE LA ENTREVISTA)

SISTÓLICA mmHg
 DIASTÓLICA mmHg
 HORA H .. M .. S ..

5. Muestras de sangre capilar

Sangre Capilar

También denominada periférica es transportada a través de capilares los cuales son vasos sanguíneos finísimos, interpuestos a través de cuyas paredes se producen los intercambios entre sangre y tejidos. Los vasos sanguíneos son los que conducen la sangre, y se dividen en arterias, venas y capilares.

Los capilares son conductos sumamente delgados que se entrelazan formando redes entre las arterias y las venas. Están constituidas por una sola capa de células epiteliales planas (endotelio) que les permite ser muy permeables.

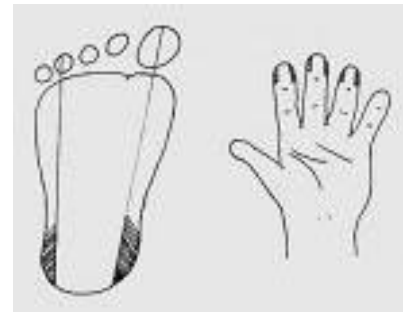
La punción capilar o cutánea recoge la sangre capilar que llega de las arteriolas, vénulas y capilares, mediante una microherida, en la epidermis, practicada con una lanceta. La composición de esta sangre es más parecida a la arterial que a la venosa.

Esta punción permite la obtención de una cantidad muy pequeña de sangre.

La sangre capilar se obtiene de la cara lateral del dedo medio o anular en los adultos, del lóbulo de la oreja y del dedo gordo del pie o talón en los niños.

Sitios de punción

- Lateral externo o interno del talón.
- Caras laterales de las falanges distales de los dedos de la mano.
- La piel fría y cianótica es una fuente de error, esto se evita dando un masaje ligero a la piel hasta que esté rosada y caliente antes de la punción
- La punción se hará preferiblemente en el borde libre del pulpejo del dedo anular pues resulta más cómodo y accesible. No deberá hacerse en una parte edematosa o congestionada, ya que es esencial que la sangre pueda fluir libremente para obtener resultados reproducibles que se puedan comparar con los de la sangre venosa



- Una vez que la punción esté hecha, debe evitarse frotar y exprimir fuertemente porque también da origen a error.
- Indicarle que debe estar sentado y con la mano extendida. Los dedos deben estar estirados y relajados para evitar estasis.
- Seleccione uno de los lados de la punta del dedo. Aquí hay mayor flujo sanguíneo y es menos doloroso.
- Sujetar el dedo de la persona con los dedos pulgar e índice, haciendo una especie de torniquete.
- Realice la asepsia correspondiente en uno de los dedos a puncionar, anular o medio.
- Punzar la piel con una lanceta estéril desechable (2 mm de profundidad), o un porta lancetas, para que el daño a la epidermis sea menor. Para realizar la punción colocar la porta lancetas sobre el dedo y ejercer un poco de presión después que se escuche el sonido (clip) espera unos segundos y retirar.
- La primera gota de sangre se deja perder, limpiándola con una torunda seca sin tocar la zona pinchada.
- Espere a que caigan más gotas, sin exprimir el área pinchada porque eso diluiría la sangre con líquido extracelular.



Determinación de hemoglobina glicosilada

En términos muy simples podemos decir que la hemoglobina glicosilada, HbA1c o simplemente A1c, es un examen que permite una visión en retrospectiva del control de la diabetes. Así como una glicemia capilar es una foto del momento, la A1c es la película de los últimos 3 meses aproximadamente.

Los glóbulos rojos que circulan en la sangre contienen una proteína llamada hemoglobina. La glucosa, que también circula en la sangre, tiene dentro de sus características el poder adherirse a la hemoglobina del glóbulo rojo y así se queda con él durante su promedio de vida, que es de más o menos 90 a 120 días.

Entonces lo que hace el examen de hemoglobina glicosilada es justamente medir la cantidad de glucosa adherida a los glóbulos rojos. El resultado se expresa en un porcentaje (%) que finalmente indica el nivel promedio de glicemias durante el trimestre anterior a la prueba.

Material y Equipo

- Kit A1C NOW (reactivos para toma de muestra)
- Sanitas
- Guantes
- Torundas impregnadas con alcohol
- Torundas secas
- Porta lancetas (disparador)
- Lancetas
- Contenedor de desechos punzo cortantes
- Bolsas rojas para desechos tóxicos (torundas y guantes)
- Bolsa negra para desechos no tóxicos (envoltura de guantes, sanitas etc.)

Medidas de seguridad en la toma de muestra sanguínea

El riesgo mayor de las personas que manejan muestras de sangre, es la contaminación de las manos con ella especialmente en las heridas producidas por agujas y/u otros instrumentos cortantes. Lineamientos que se enumeran a continuación describen los procedimientos a seguir, diseñados para disminuir estos riesgos.

- Revise sus manos y en el caso de que tenga alguna cortadura, raspadura, piquete o cualquier otro tipo de lesión en la piel deberá utilizar guantes. Si los guantes se manchan con sangre debe cambiarlos por otros inmediatamente.
- Cuide de no contaminar sus manos con sangre cuando haga la toma.
- Lave sus manos con jabón y agua inmediatamente que ocurra contaminación de las mismas con sangre y/o cuando haya terminado su trabajo.
- Si está utilizando guantes, lave sus manos con agua y jabón al quitarse los guantes.
- Use una bata de las de uso común en el laboratorio.
- Deposite las lancetas en un recipiente rígido resistente a los piquetes, nunca encapuche las lancetas ya usadas con la cubierta de plástico, ni retire las lancetas del soporte del disparador al vacío con las manos, utilice pinzas o alguno de los dispositivos especialmente diseñados para esto.
- En el caso de que sufra un pinchazo con aguja lave la herida con abundante agua y jabón y favorezca el sangrado.
- Reporte a sus superiores inmediatos accidentes tales como el pinchazo o contaminación de manos o cuerpo con sangre.

Indicaciones para la medición de hemoglobina glicosilada por medio AC2NOW

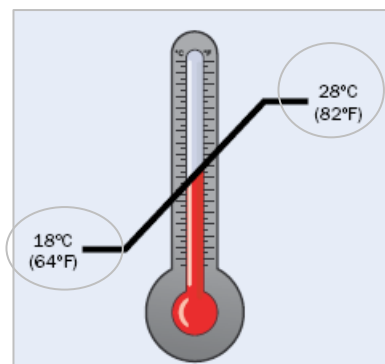
Antes de iniciar

Asegurarte que todas las partes sean del mismo número de lote.

Siempre correr la prueba con todas las partes del kit a temperatura ambiente (18°–28°C, 64°– 82°F).

Si el kit ha estado recientemente a temperaturas altas (arriba de 82°F) o en el refrigerador, dejar que todas las partes alcancen temperatura ambiente en sus bolsas selladas durante un mínimo de una hora antes de correr la prueba.

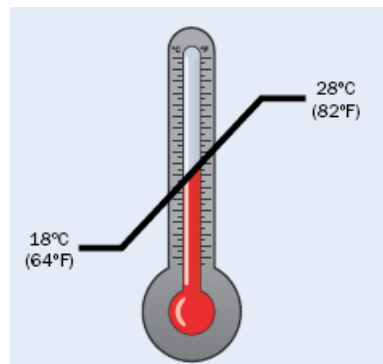
Evitar correr la prueba bajo luz solar directa, sobre superficies calientes o frías o cerca de fuentes de calor o frío.



Preparación

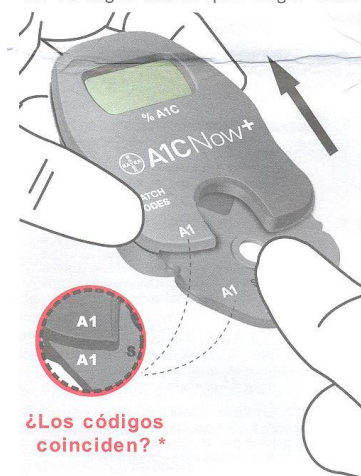
1 Antes de comenzar

- Corre la prueba con todas las partes del kit de la prueba a la misma temperatura dentro del rango especificado arriba.
- Si el kit ha estado recientemente a altas temperaturas (arriba de 80°F) o en el refrigerador, mantén el kit a la temperatura ambiente durante por lo menos una hora antes de su uso.
- Evita correr la prueba a la luz solar directa, en superficies calientes o frías o cerca de fuentes de calor o frío.
- Los materiales de control de calidad deberán ser utilizados para confirmar que el kit de prueba está funcionando apropiadamente obtener información sobre cuando correr la muestra.
- Refiérase a los controles del producto para obtener información sobre cuando correr la muestra.



Use dentro de 2 minutos.

Coloque el Cartucho de Prueba en su lugar hasta que haga "click"



Los códigos del Monitor y Cartucho de Prueba deben coincidir.

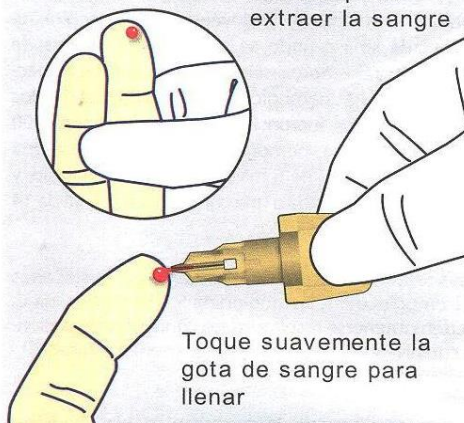
* Si no, llame al Soporte Técnico al 01-800-3352-6266

Toma de sangre

2 Obtenga sangre

Lanceta

Utilice su propia lanceta para extraer la sangre

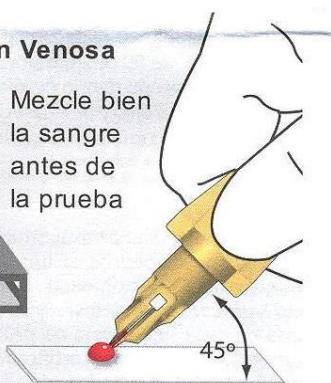
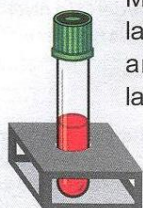


Toque suavemente la gota de sangre para llenar

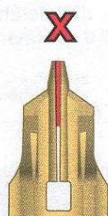
O

Extracción Venosa

Mezcle bien la sangre antes de la prueba



Obtenga sangre de una laminilla



Muy poco
añada más
sangre



Medida
exacta



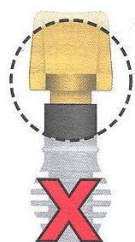
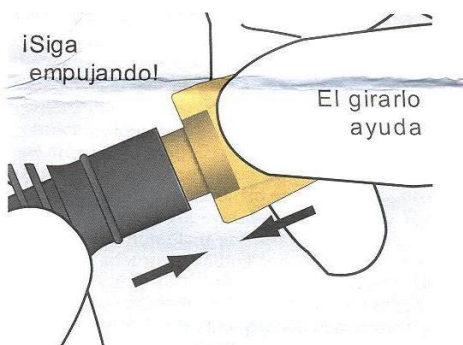
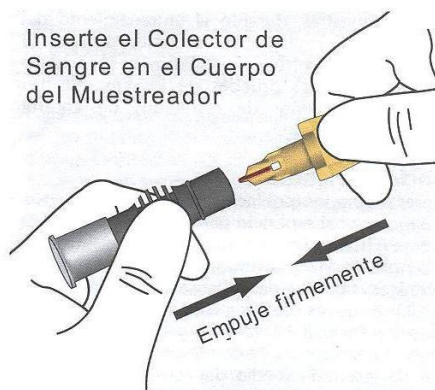
Demasiado
limpie el
exceso

Disolución de sangre

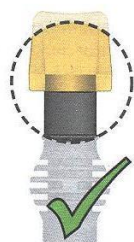
3. Inserte el colector de sangre

Realiza las indicaciones como se muestra en la figura.

Inserte el Colector de Sangre en el Cuerpo del Muestreador



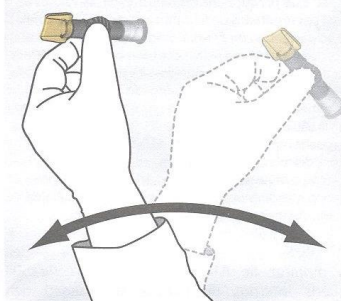
¡No insertado totalmente
Siga empujando!



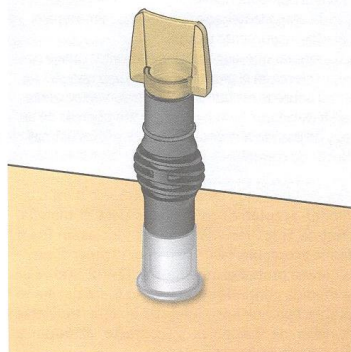
Insertado totalmente

4. Agite e Inserte el Cartucho

Mezcle bien de 6-8 veces
Esto mezclará la sangre
con la solución



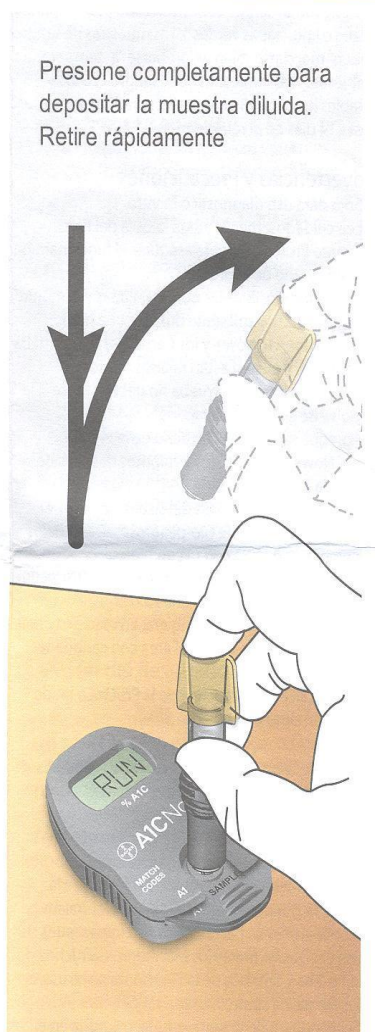
Coloque el Muestreador
sobre una mesa mientras
prepara el Cartucho



Prueba de sangre

5.- Prepare el muestreador

Presione completamente para depositar la muestra diluida.
Retire rápidamente



No toque el Monitor de nuevo hasta que la prueba se complete!

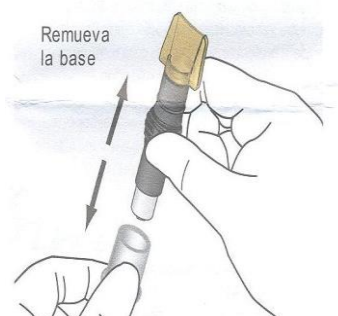
6.- Deposite muestra en el cartucho



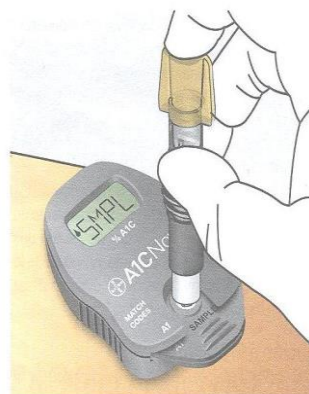
ESPERE a que aparezca SMPL



Listo para el muestreador



Remueva la base



Asegure el Monitor a nivel de la superficie.

7. Resultados en 5 minutos



Este ciclo de resultado permanece en la pantalla por 60 minutos o hasta que el siguiente Cartucho de Prueba sea insertado.

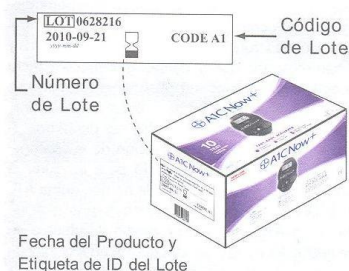
* Si "QCOK" no se muestra, por favor vea la lista de códigos erróneos al reverso.

Si no puede resolver un error, favor de llamar al Soporte Técnico al 01-800-3352-6266

8. Reutilice el monitor



EL MONITOR ES REUTILIZABLE.
Para correr otra prueba, use un nuevo Muestreador y Cartucho de Prueba del mismo kit y regrese al Paso 1, "PREPARACIÓN"



SIEMPRE COINCIDA NÚMEROS DE LOTE.

Utilice el Monitor sólo con los materiales incluidos en el kit original. El Monitor expirará después de que el número de pruebas programadas hayan sido corridas. Si otro Cartucho de Prueba se inserta, el Monitor mostrará "00 TL:"

Deberás registrar el valor obtenido de la medición de hemoglobina glicosilada (%) en las casillas correspondientes. Por ejemplo, si a la persona que aplicaste la prueba obtiene un valor de 10.3 % de hemoglobina glicosilada, el registro tendrá que hacerlo de la siguiente manera:

ESTO POR QUE LA HEMOGLOBINAGLICOSILADA LO MÁXIMO QUE PUEDES REGISTRA ES 13.5 [1 | 0]. [3] %

Indique a quién se le tomó la hemoglobina glicosilada

Circula la opción de a quien le tomaste la muestra, anotando el número de residente.
Si es a la misma persona de 40 y más que entrevistaste circula 1, si fue a otro miembro del hogar de 40 y más circula 2.

Hemoglobina glicosilada

Indicaciones al paciente: “Voy a hacerle un pequeño piquete en la yema del dedo para informarle a usted cómo ha llevado el control de su diabetes”. A continuación se enlista el equipo y consumibles necesarios para la toma de muestra de sangre capilar.

Equipo: A1c Now



Consumibles

- Alcohol
- Torundas
- Frascos torunderos
- Guantes desechables de látex o de polietileno
- Lancetas y porta lancetas automático
- Kit de A1c Now
- Bolsas de polietileno color rojo para RPBI
- Bolsas de polietileno color negro o transparentes
- Contenedor de plástico para material punzocortante de 30.28 litros
- Papel de estraza
- Pilas doble AA
- Cinta canela, cinta adhesiva

Se realizará una punción capilar a cada persona de estudio. La primera gota de sangre (10 µl) se utilizará para hacer la medición de hemoglobina glicosilada en A1c Now.

Comenta a la persona que vas a tomar una muestra de sangre capilar, por lo tanto tendrás que realizar una pequeña punción (un piquete) en el dedo de la mano del sujeto de estudio que no uses demasiado o que no utilice para escribir, para esto le preguntarás ¿cuál es la mano que menos usa o con la que no escribe? en esta misma seleccionarás el dedo anular o medio para hacer la punción.


Siente al paciente confortablemente. Si los dedos del paciente están fríos, sería conveniente que se los lavará con agua tibia o en su defecto pedir al sujeto de estudio que frote sus manos ligeramente varias veces, con tal de conseguir una temperatura adecuada. Es importante que la sangre pueda circular libremente en el dedo elegido, por lo que los anillos o cualquier otro material en los dedos o muñeca de la mano que ejerzan presión se deberán de quitar.

6. Manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI)

Los residuos biológicos tienen la capacidad de contagiar enfermedades, por eso se tiene que manejar de manera adecuada y conforme con las normas del país. Los residuos se clasifican en residuos biológicos infecciosos y los de basura municipal.

Definición


Residuos biológicos infecciosos son aquellos materiales como algodón, lancetas, cubetas, campo, guantes, etc., que han sido contaminados con sangre, suero u otros fluidos biológicos. Éstos a su vez se dividen en punzo cortantes y no punzo cortantes.

- Para el desecho de los RPBI no punzo cortantes, como torundas, guantes, sanitas, etc., que estén contaminadas de sangre se debe utilizar una bolsa de color rojo que tiene un símbolo  que los identifica como material de riesgo. En esta bolsa se almacenan los materiales contaminados.
- Para los que son punzocortantes, se debe utilizar un contenedor rígido.
- Los desechos no contaminados denominan basura municipal, y se almacenarán en una bolsa de color negro.

A continuación se describe la correcta disposición de los desechos.



Contenedor de punzo cortantes

El material punzo-cortante, lancetas, cubetas, agujas hipodérmicas, pipetas y los tubos de vidrio utilizados en la toma de muestras serán depositados en estos contenedores de seguridad de plástico rojo, u algún otro color pero que tenga el símbolo que lo identifique como material de riesgo. 



Bolsas de basura de polietileno color rojo

Los materiales desechables (algodón, guantes, campos de papel estraza) que estén contaminados con cualquier cantidad de fluidos biológicos o sangre.

Bolsa de basura municipal, bolsas de color negro o transparente

En este tipo de bolsas, usted depositará algodón, guantes, campos de papeles traza y papel aluminio que no estén contaminados por fluidos biológicos o sangre, así como otros desechos no contaminados por las muestras biológicas, como empaques de material, etc.

Nota: Los recipientes de punzo-cortantes y las bolsas de basura rojas serán entregados perfectamente sellados al supervisor una vez que se encuentren a una capacidad del 80% de su capacidad como máximo de llenado. El supervisor deberá canjearlas por nuevas, contactará a las autoridades correspondientes para coordinar el correcto desecho del material biológico de riesgo mediante esterilización o cremación, de recibido de desechos.

6. Conclusiones

El presente estudio se abocó a desarrollar una propuesta de diseño de evaluación del impacto del Programa caravanas de la salud, el cual surgió ante la necesidad de mejorar las condiciones de salud de la población en localidades con menos de 2 500 habitantes y que carecen de servicios públicos de salud establecidos.

Para ello el estudio se integró por un análisis de la teoría causal de programas de salud; la definición de categorías de análisis, indicadores de efectos y variables de control, de tratamiento y escenarios contrafactuales; la determinación de un marco muestral y los criterios para la selección de localidades, así como grupos de tratamiento y de control; la valoración de metodologías alternativas de identificación de efectos; y finalmente la elaboración de la estrategia de campo y de un manual de procedimientos de somatometría y muestras biológicas.

En el análisis de la teoría causal se revisó la literatura especializada en materia de evaluación de impacto de programas del sector salud, así como información técnica especializada en los distintos padecimientos, objeto de interés del presente estudio, así como temas de salud de la mujer. Con base en lo anterior, este equipo evaluador identificó que la evaluación del programa se enfocaría en siete grupos de variables:

- Acceso efectivo a servicios de salud
- Desnutrición en niños menores de 5 años
- Control de diabetes mellitus tipo 2 en adultos de 40 años y más
- Control de hipertensión arterial en adultos de 40 años y más
- Atención prenatal en mujeres de 10 a 54 años
- Riesgo obstétrico en mujeres de 10 a 54 años
- Uso de métodos anticonceptivos en mujeres de 10 a 54 años

A partir de los hallazgos de otras evaluaciones de impacto, se identificaron las variables explicativas en cada caso. Esto, aunado a estudios específicos de los padecimientos estudiados, así como de salud de la mujer, permitió establecer la causalidad de las variables explicativas respecto de cada uno de los siete grupos previamente definidos.

Además, en este estudio se desarrolló un análisis de escenarios contrafactuales, esto a partir de la identificación de los grupos de tratamiento y de control. Se definió como grupo de tratamiento al grupo de individuos cuyas comunidades reciben atención del Programa caravanas de la salud. Por su parte, el grupo de control fue definido como el

grupo de individuos que viven en localidades que no reciben atención del Programa caravanas de la salud.

Para identificar las contrafactuales se buscaron las localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % y que tuvieran una población entre 150 y 2 500 habitantes. A partir de esto, se construyeron los siguientes tres grupos de comparación:

- i. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % localizados en los caminos que conectan las localidades sede del programa, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.
- ii. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % con población total menor a 150 habitantes, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.
- iii. Hogares ubicados en localidades de alta y muy alta marginación con población indígena superior al 40 % con población total menor a 150 habitantes, y con características sociodemográficas observables similares a las de las localidades sede.

Aunado a lo anterior, para poder determinar las localidades que conformarán el grupo de control del PCS para la evaluación de impacto del programa, se requiere que éstas tengan las mismas características sociodemográficas que las localidades donde operó el programa. También se consideraron las condiciones geográficas y de vías de comunicación que fueran compatibles con las localidades donde opera el programa. Para tal efecto, se hizo un análisis geoespacial.

Con base en la valoración de metodologías para identificación de efectos, este equipo evaluador concluyó que el modelo pertinente para efectuar la evaluación de impacto de los efectos del Programa caravanas de la salud es el “Modelo de diferencia de diferencias”.

Finalmente, en lo que se refiere a la implementación de la estrategia de trabajo de campo, se integró un “Manual de procedimientos de somatometría y muestras biológicas”, el cual incluye los pasos a seguir y consideraciones técnicas para efectuar la medición del peso, talla y presión arterial; así como la toma de muestras de sangre capilar, la determinación de hemoglobina glicosilada; y manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos.

7. Referencias documentales

Referencias bibliográficas

Adams, P., Hurd, M., McFadden, D., Merrill, A. y Ribeiro, T. (2003) "Healthy, Wealthy, and Wise? Tests for direct causal paths between health and socioeconomic status", en *Journal of Economics*, Vol. 112, No. 1, pp. 3-56, enero 2003.

Anderson, R. y Funnell, M. (2002) "Using the empowerment approach to help patients change behavior." *Practical psychology for diabetes clinicians*. 2nd edition. USA: American Diabetes Association; 1-10 en Tol, A.; Baghbanian, A.; Mohebbi, B.; Shojaeizadeh, D.; Azam, K.; Shahmirzadi, S.; y Asfia, A (2013), "Empowerment assessment and influential factors among patients with type 2 diabetes", *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 12(6).

Anyia, S., Hydera, A. y Jaiteh, L. (2008) "Antenatal care in The Gambia: Missed opportunity for information, education and communication", en *BMC Pregnancy and childbirth*", Vol. 8, No. 9, marzo 2008.

Attanasio, Orazio et al. (2005) "The short-term impact of a conditional cash subsidy on child health and nutrition in Colombia", en Institute for Fiscal Studies, Report Summary Familias 03.

Ayyagari, P.; Grossman, D. y Sloan, F. (2011) "Education and health: evidence on adults with diabetes", en *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 11(1), marzo 2011, 35-54.

Barber, S. y Gertler, P. (2008) "Empowering women to obtain high quality care: evidence from an evaluation of Mexico's conditional cash transfer programme" en *Health Policy and Planning*, (24), 18-25. Publicado por Oxford University Press en asociación con The London School of Hygiene and Tropical Medicine.

Bastida, E. y Soydemir, G. (2009), "Obesity and employment as predictors of diabetes in Mexican Americans: findings from a longitudinal study" en *Applied Economics*, 41, 2533-2540.

Baum, C. (2011), "The effects of food stamps on obesity" en *Southern Economic Journal* Vol. 77 No. 3, enero 2011.

Behrman, J., Kohler, H. y Cotts, W. (2002), "Social Networks and changes in contraceptive use over time: evidence from a longitudinal study in rural Kenya" en *Demography*, Vol. 39, No. 4, noviembre 2002.

Bracht, N. (1999) Health promotion at the community level. 2nd edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications en Mata, H. y Davis, S. (2012) "Translational health research: perspectives from health education specialists" en *Clinical and Translational Medicine*, 1(27), noviembre 2012.

Burga, C. (2003) Re-Evaluando PRO Joven: Propensity Score Matching y una evaluación Paramétrica. W. P.

Carlos, A. y Senauer, B. (2003) "The Impact of the Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children on Child Health" en *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 85, No. 2, mayo 2003, pp. 479-491, publicado por The Oxford University Press en nombre de la Agricultural & Applied Economics Association.

Choudhury, K.; Hanifi, M. Rasheed, S. Bhuiya, A. (2000) "Gender inequality and severe malnutrition among children in a remote rural area of Bangladesh", en *Journal of Health, Population and Nutrition*, Vol. 18 No. 3, diciembre 2000.

Cleary-Goldman, J., Fergal, M. , Vidaver, J., Ball, R. , Nyberg, D., Comstock, C. , Saade, G., Eddleman, E., Klugman, S., Dugoff, L., Timor-Trisch, I., Craigo, S., Carr, S., Wolfe, H., Bianchi, D. y D'Alton, M. (2005) "Impact of Maternal Age on Obstetric Outcome" en *The American College of Obstetricians and Gynecologists*, Vol. 105, No. 5, mayo 2005.

Croteau, A., Marcoux, S. y Brisson C. (2007), "Work activity in pregnancy, preventive measures, and the risk of preterm delivery" en *American Journal of Epidemiology*, Vol. 166, No. 8, julio 2007.

Currie, J. y Gruber, J. (1996) "Saving babies: the efficacy and cost of recent changes in the Medicaid eligibility of pregnant women" en *Journal of Political Economy*, Vol. 104, No. 6, diciembre 1996.

Currie, J. y Moretti, E. (2003), "Mother's education and the intergenerational transmission of human capital: evidence from college openings and longitudinal data", *Quarterly Journal of Economics*, noviembre 2003, 118 (4), 1495-1532.

Cutler, D. M., y Lleras-Muney, A. (2010). "Understanding differences in health behaviors by education." *Journal of Health Economics*, 29(1), 1–28 en Ayyagari, P.; Grossman, D. y Sloan, F. (2011) "Education and health: evidence on adults with diabetes", en *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 11(1), marzo 2011, 35-54.

Davis, T., Cull, C., y Holman, R. (2001), "Relationship between ethnicity and glycemic control, lipid profiles, and blood pressure during the first 9 years of type 2 diabetes" en *Diabetes Care*, Vol. 24, No. 7, julio 2001.

Debpuur, C., Phillips, J., Jackson, E., Nazzar, A., Ngom, P. y Binka, F. (2002), "The impact of the Navrongo Project on contraceptive knowledge and use, reproductive preferences and fertility", en *Studies in Family Planning*, Vol. 33, No. 2, pp. 141-164, noviembre 2002.

Dehejia, R & Wahba, S. (1998) "Causal Effects in Non-Experimental Studies: Re-Evaluating the Evaluation of Training Program", Working Paper Series, 6586.

De Walque, D. (2007), "How does the impact of an HIV/AIDS information campaign vary with educational attainment? Evidence from rural Uganda". *Journal of Development Economics*, 84(2), 686-714 en Ayyagari, P.; Grossman, D. y Sloan, F. (2011) "Education and health: evidence on adults with diabetes", en *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 11(1), marzo 2011, 35-54.

Elbein, S.; Hoffman, M.; Bragg, K. y Mayorga, R. (1994), "The genetics of NIDDM" en *Diabetes Care*, 17, 1523-1533 en Meigs, J.; Cupples, L. y Wilson, P. (2000) "Parental Transmission of Type 2 Diabetes. The Framingham Offspring Study" en *Diabetes*, 49, diciembre 2000, 2200-2207.

Erem C.; Hacihasanoglu, A.; Kocak, M.; Deger, O. y Topbas, M. (2009), "Prevalence of prehypertension and hypertension and associated risk factors among Turkish adults: Trabzon Hypertension Study." *Journal of Public Health (Oxf)*. 2009;31(1):47-58 en Silva, D. A. S.; Petroski, E. L. y Peres, M. A. (2012) "Prehypertension and hypertension among adults in a metropolitan area in Southern Brazil: population-based study". *Rev. Saúde Pública* [online]. 2012, vol.46, n.6, pp. 988-998.

Fay, M., Leipziger, D., Wodon, Q. y Yepes, T. (2005) "Achieving child-health related millennium development goals: The role of infrastructure" en *World Development*, Vol. 33, No. 8, marzo 2005.

Fernald, L., Gertler, P. y Neufeld, L(2008) "Role cash in conditional cash transfer programs for child health, growth, and development: an analysis of Mexico's Oportunidades", en *The Lancet* Vol. 371, pp. 828-837, marzo 2008

Gertler, P. (2004) "Do Conditional Cash Transfers Improve Child Health? Evidence from PROGRESA's Control Randomized Experiment", en *The American Economic Review*, Vol. 94, No. 2, Papers and Proceedings of the One Hundred Sixteenth Annual Meeting of the American Economic Association San Diego, CA, January 3-5, 2004, mayo 2004, pp. 336-341.

- Glowinska, B.; Urban, M. y Koput, A. (2002) "Cardiovascular risk factors in children with obesity, hypertension and diabetes: lipoprotein(a) levels and body mass index correlate with family history of cardiovascular disease" en *European Journal of Pediatrics*, 161(10), pp 511-518
- Goldman, D. y Smith, J. (2002). "Can patient self-management help explain the SES health gradient?" en *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(16), 10929-10934 en Ayyagari, P.; Grossman, D. y Sloan, F. (2011) "Education and health: evidence on adults with diabetes", en *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 11(1), marzo 2011, 35-54.
- Gómez, E. (2002) "Género, equidad y acceso a los servicios de salud: una aproximación empírica" en *Revista Panamericana de Salud Pública*, 11 (5/6).
- Gorman, B. K., & Porter, J. R. (2011). "Social Networks and Support, Gender, and Racial/Ethnic Disparities in Hypertension among Older Adults" en *Population Research And Policy Review*, 30(6), 885-911.
- Greiner, W.; Schöffski, O y Graf, J.M. (2000) "The Transferability of International Economic Health-Economic Results to National Study Questions" en *Health Economics in Prevention and Care*, 1(2), 94-102.
- Grossman, M. (1972) "On the concept of health capital and the demand for health" *J Polit Econ*, 80(2), 223-255 en Kara, A.; Kuras, C.; DeStefano, M.; y Bacha, R (2012), "Effects of demographic and socioeconomic variables on preventive health care decisions: an empirical investigation of cervical and breast cancer screening decisions" en *Journal of Medical Marketing: Device, Diagnostic and Pharmaceutical Marketing*, febrero 2012, 12(1), 43-54.
- (1975) "The Correlation between Health and Schooling" en *Household Production and Consumption*, edited by Nestor E. Terleckyj, pp. 147-211. New York: Columbia University Press.
- Heckman, J.; Ichimura, H. & Todd Petra, (1998) "Matching As an Econometric Evaluation Estimator." *Review of Economic Studies*, 65 (2), 261-264.
- Heckman, J.; Ichimura, H.; Smith, J. & Todd Petra, (1998) Characterizing Selection Bias Using Experimental Data." *Econometrica*, 66 (5), 1017-1098.

- Hellersted, W., Pirie, P., Lando, H., Curry, S., Mc Bride, C., Grothaus, L. y Nelson, J. (1998) "Difference in preconceptional and prenatal behaviors in women with intended and unintended pregnancies" en *American Journal of Public Health*, Vol. 88, No. 4, abril 1998.
- Herenda, S.; Tahirovic, H. y Zildzic, M. (2007), "Impact of education on metabolic control in type 2 diabetic patients in family practice". *Medical Archives*, 61(4), 236-239 en Moattari, M.; Ghobadi, A.; Beigi, P. y Pishdad, G. (2012) "Impact of self management on metabolic control indicators of diabetes patients" en *Journal of Diabetes Metabolic Disorders*, 11(6), agosto 2012.
- Juárez, F., Palma, J. L., Singh, S. y Bankole, A. (2010), "Barreras para la Maternidad Segura en México" en *Nueva York Guttmacher Institute*.
- Kassouf, A. y Senauer, B., (1996) "Direct and indirect effects of parental education on malnutrition among children in Brazil: A full income approach" en *Economic Development and Cultural Change*, Vol 44, No. 4, julio 1996.
- Karter, A. (2003), "Race and Ethnicity" en *Diabetes Care*, Vol. 26, No. 7, julio 2003
- Kenkel, D.S. (1994) "The demand for preventive care", *Appl Econ*, 26(4), 313-325 en Kara, A.; Kurdas, C.; DeStefano, M.; y Bacha, R (2012), "Effects of demographic and socioeconomic variables on preventive health care decisions: an empirical investigation of cervical and breast cancer screening decisions" en *Journal of Medical Marketing: Device, Diagnostic and Pharmaceutical Marketing*, febrero 2012, 12(1), 43-54.
- Khwaja A., Sloan, F., y Wang, Y. (2009). "Do smokers value their health and longevity less?" *Journal of Law & Economics*, 52(1), 171–196. en Ayyagari, P.; Grossman, D. y Sloan, F. (2011) "Education and health: evidence on adults with diabetes", en *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 11(1), marzo 2011, 35-54.
- Kurup, P. y Khandekar, R. (2004) "Low birth weight as a determinant of protein energy malnutrition in 0-5 years Omani children of South Batinah region", Oman, en *Saudi Medical Journal*, Vol. 25, No.8, agosto 2004.

- Lalonde Robert, J. (1986) "Evaluating the Econometrics Evaluations of Training Programs with Experimental Data." *American Economic Review*, 76 (4), 604-620.
- Lee, D.E. y Cooper, R.S. (2009) "Recommendations for globalhypertension monitoring and prevention." *CurrHypertens Rep.* 11(6):444-9 en Silva, D. A. S.; Petroski, E. L. y Peres, M. A. (2012) "Prehypertension and hypertension among adults in a metropolitan area in Southern Brazil: population-based study". *Rev. Saúde Pública* [online]. 2012, vol.46, n.6, pp. 988-998.
- Mata, H. y Davis, S. (2012) "Translational health research: perspectives from health education specialists" en *Clinical and Translational Medicine*, 1(27), noviembre 2012.
- McKelvey, C., Thomas, D. y Frankenberg, E. (2012), "Fertility Regulation in an Economic Crisis" en *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 6, No. 1, pp. 7-38, octubre 2012.
- Meigs, J.; Cupples, L. y Wilson, P. (2000) "Parental Transmission of Type 2 Diabetes. The Framingham Offspring Study" en *Diabetes*, 49, diciembre 2000, 2200-2207.
- Moattari, M.; Ghobadi, A.; Beigi, P. y Pishdad, G. (2012) "Impact of self management on metabolic control indicators of diabetes patients" en *Journal of Diabetes Metabolic Disorders*, 11(6), agosto 2012.
- Mojoyinola, J.K. (2001) "Influence of maternal health literacy on healthy pregnancy and pregnancy outcomes of women attending public hospitals in Ibadan, Oyo State, Nigeria", en *African Research Review, An International Multi-Disciplinary Journal, Ethiopia*, Vol. 5, No. 3, Serial No. 20, mayo 2011.
- National Heart, Lung, and Blood Institute, NHLBI (2004), "The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure" Semproli, S., et al. (2007) "Childhood malnutrition and growth in a rural area of western Kenya", en *American Journal of Physical Anthropology*, 132(3).
- Pal, S. (1999) "An analysis of childhood malnutrition in rural India: Role of gender, income and other household characteristics en *World Development*, Vol. 27, No. 7, enero 1999.

- Pereira, M. R.; Coutinho, M.S.S.A; Freitas; P.F.; D'Orsi, E.; Bernardi, A. y Hass, R.(2007) "Prevalência, conhecimento, tratamento e controle de hipertensão arterial sistêmica na população adulta urbana de Tubarão, Santa Catarina, Brasil, em 2003." *Cad. Saúde Pública* [online]. 2007, vol.23, n.10, pp. 2363-2374.
- Ravallion, M. (2001) "The Mystery of the Vanishing Benefits: An Introduction to Impact Evaluation" *World Bank Economic Review*, 15(1), 115-140
- Rosenbaum P., R & Rubin D. B. (1983), "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects" *Biometrika*, 70 (1), 41-55.
- Saftlas, A., Longsdon-Sackett, N., Wang, W., Woolson, R. y Bracken, M. (2004), "Work, leisure-time physical activity, and risk of preeclampsia and gestational hypertension" en *American Journal of Epidemiology*, Vol. 160, No. 8, pp. 758-765, mayo 2011.
- Sánchez-Pérez, H.; Ochoa-Díaz, H.; García-Gil, M.; Martín-Mateo, Miguel (1997) "Bienestar social y servicios de salud en la Región Fraylesca de Chiapas: el uso de servicios de atención prenatal", en *Salud Pública de México*, Nov.-Dic., Vol. 39, No. 6, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos.
- Santelli, J., Lowry, R. , Brener, N. y Robin, L. (2000), "The Association of Sexual Behaviors With Socioeconomic Status, Family Structure, and Race/Ethnicity Among US Adolescents" en *American Journal of Public Health*, Vol. 90, No. 10, pp. 1582-1588, Octubre 2000.
- Semproli, S., Gualdi-Russo, E... (2007) "Childhood malnutrition and growth in a rural area of western Kenya", en *American Journal of Physiscal Anthropology*, Vol. 132 No. 3, 2007.
- Sen, A., Sengupta, S. (1983) "Malnutrition of rural children and the sex bias", en *Economic and Political Weekly*, Vol. 18, No. 19/21 mayo 1983.
- Shei, A. (2013) "Brazil's conditional cash transfer program associated with decline in infant mortality rates", en *Health Affairs*, Vol. 32, No. 7, julio 2013.
- Shei, A. (2013) "Brazil's conditional transfer program associated with declines in infant mortality rates", en *Health Affairs*, (32)7, julio 2013.

- Silva, D. A. S.; Petroski, E. L. y Peres, M. A. (2012) "Prehypertension and hypertension among adults in a metropolitan area in Southern Brazil: population-based study". *Rev. Saúde Pública* [online]. 2012, vol.46, n.6, pp. 988-998.
- Skoufias, E.; Davis, B. y Behrman, J. (1999) "An Evaluation of the Selection of Beneficiary Households in the Education, Health, and Nutrition Program (PROGRESA) of Mexico ", publicado por el International Food Policy Research Institute
- Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. (2007) "V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial". *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(3):e24-e79 en Silva, D. A. S.; Petroski, E. L. y Peres, M. A. (2012) "Prehypertension and hypertension among adults in a metropolitan area in Southern Brazil: population-based study". *Rev. Saúde Pública* [online]. 2012, vol.46, n.6, pp. 988-998.
- Tol, A., et al. (2012) "Assessment of diabetic distress and disease related factors in patients with type 2 diabetes in Isfahan: A way to tailor an effective intervention planning in Isfahan-Iran", en *Journal of Diabetes Metabolic Disorders*, Vol. 11, Art. No. 20, octubre 2012.
- (2013) "Empowerment assessment and influential factors among patients with type 2 diabetes", en *Journal of Diabetes Metabolic Disorders*, Vol. 12, Art. No. 26, enero 2013. Valdivia, M. (2004) "Poverty, health infrastructure and the nutrition of Peruvian children" en *Economics and Human Biology*, Vol. 2, No. 3, marzo 2004
- Variyam, J., Blaylock, J., Lin, B. Ralston, K., Smallwood, D. (1999) "Mother's nutrition knowledge and children's dietary intakes" en *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 81, No. 2, mayo 1999.
- Villamar, E. y Cnattingius, S. (2006), "Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population based study" en *The Lancet*, Vol. 368, pp. 1164-1170, septiembre 2006.
- Wells, A. R. et al. (2013) "Exploring Robust Methods for Evaluating Treatment and Comparison Groups in Chronic Care Management Programs" en *Population Health Management*, Vol. 16, No. 1, 2013.

Zambrana, R., Scrimshaw, S., Collins, N. y Dunkel-Schetter, C. (1997), "Prenatal health behaviors and psychosocial risk factors in pregnant women of Mexican origin: the role of acculturation" en *American Journal of Public Health* Vol. 87, No. 6, junio 1997.

Referencias gubernamentales

Dirección General de Información de Salud, Secretaría de la Salud (2011a), *Catálogo "Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES)*

Secretaría de Salud (2012a), *Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la diabetes mellitus tipo 2.*

----- (2012b) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012).

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Aguascalientes.

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Baja California.

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Baja California Sur.

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Campeche.

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Coahuila.

----- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Colima.

- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Chiapas.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Chihuahua.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Distrito Federal.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Durango.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Guanajuato.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Guerrero.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Hidalgo.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Jalisco.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Estado de México.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Michoacán.

- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Morelos.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Nayarit.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Nuevo León.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Oaxaca.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Puebla.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Querétaro.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Quintana Roo.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de San Luis Potosí.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Sinaloa.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Sonora.

- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Tabasco.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Tamaulipas.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Tlaxcala.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Veracruz.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Yucatán.
- (2013a), Convenio Específico en materia de Transparencia de Recursos que celebran el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado libre y soberano de Zacatecas.

Portales electrónicos

Instituto de Servicios de Salud del Estado de Aguascalientes, “Búsqueda de Centros de Salud”. <http://www.issea.gob.mx/Centros.aspx>

Organización Mundial de la Salud, “Malnutrición moderada”, Nutrición. http://www.who.int/nutrition/topics/moderate_malnutrition/es/index.html

Sistema Nacional de Información en Salud (sinais), Tabuladores Básicos de la Encuesta Nacional de Dinámica Demográfica 2006 <http://www.sinais.salud.gob.mx/demograficos/enadid/tabulados.html>

World Health Organization, “Child malnutrition country estimates (who Global database): Children aged<5 years wasted by country”, General Health Observatory Data Repository. <http://apps.who.int/gho/data/node.main.1099?lang=en>

World Health Organization, “Child malnutrition country estimates (who Global database): Children aged<5 years underweight by country”, General Health Observatory Data Repository. <http://apps.who.int/gho/data/node.main.1098?lang=en>

World Health Organization, “Child malnutrition country estimates (who Global database): Children aged<5 years overweight by country”, General Health Observatory Data Repository. <http://apps.who.int/gho/data/node.main.1096?lang=en>