

**MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
AREA DE HIGIENE Y EPIDEMIOLOGIA
UNIDAD DE ANALISIS Y TENDENCIAS EN SALUD**

**GUIA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROCESO DE ESTRATIFICACIÓN
EPIDEMIOLÓGICA.**

Dr. Ricardo Batista Moliner, Dr. Pablo Feal Cañizares, Dra. Gisele Coutin Marie, Dr. Daniel Rodríguez Milord, Lic. Roberto González Cruz

Introducción

En la vigilancia se integran diferentes tipos de información: demográfica, social, económica, de eventos de salud y condiciones asociadas y otros en los que se incluyen datos sobre el sistema de salud y la opinión de la población sobre su salud y los servicios que recibe.

Se ha estimado que cerca del 80% de la información de quienes toman decisiones y definen políticas en los gobiernos locales, está relacionado con una **ubicación geográfica**, o sea que está íntimamente asociado a las variables espaciales.

Para lograr una mayor racionalidad en el análisis de las diferentes situaciones de salud que se presentan, es necesario conocer con el mayor detalle posible, las características de cada una de las unidades territoriales, así como de sus diferentes grupos poblacionales, tanto en sus variables demográficas, como socio-económicas. Todos estos elementos son los que constituyen **la caracterización de un territorio**, que sirve de base para el establecimiento de la **estratificación territorial**.

Consideramos la estratificación como un conjunto de analogías que dan lugar a subconjuntos de unidades agregadas, denominadas **estratos**. Un estrato por tanto es un conjunto de unidades que presentan uno o varios parámetros que los hacen similares entre sí y a la vez se diferencia de unidades correspondientes a otros estratos. Es decir que en cada estrato existe una igualdad interna con diferencias o desigualdades externas.

De esta forma, la estratificación es una clasificación particular que posibilita la separación de los elementos de un conjunto en niveles o estratos representativos de un universo, **con desigualdades**, dejando bien definidos los criterios de diferenciación cuantitativa y cualitativa. Además, constituye un nivel de agregación que permite controlar la heterogeneidad de los territorios y perfeccionar el conocimiento y la interpretación de la información generada, con una visión "desagregada" de ésta al nivel territorial más general, o con una visión agregada al nivel territorial más particular (nivel local).

La estratificación territorial es una metodología que permite dimensionar **espacialmente** los eventos a través de un proceso de agregación y desagregación de los territorios a evaluar, a partir

de variables seleccionadas para dichos territorios que permitan agregaciones (por homologías de las características) o desagregaciones (por heterogeneidades de estas).

Más allá de este proceso, hay una propuesta más avanzada denominada **Estratificación Epidemiológica de Riesgo (EER)**. La EER está definida como un proceso dinámico y continuo de investigación, diagnóstico, análisis e interpretación de la información que sirve de base para categorizar metodológicamente y de manera integral áreas geocológicas y grupos poblacionales de acuerdo a factores de riesgo (FR) de determinado problema de salud¹. Un estrato de riesgo se refiere entonces al conjunto de individuos o grupos sociales en áreas geográficas definidas que presentan una jerarquía similar de los principales FR y por consiguiente las medidas/acciones para modificarlos son similares en cada estrato.

Este procedimiento forma parte del proceso integrado de **diagnóstico-intervención-evaluación**, que como parte del enfoque epidemiológico de riesgo, sirve de base tanto para el diagnóstico situacional como en el apoyo para la toma de decisiones de las estrategias de intervención. Los pasos para la aplicación de este proceso pueden resumirse en los siguientes:

1. Determinación del problema a estudiar.
2. Identificación y medición de las variables
3. Aplicación del procedimiento de definición de estratos.
4. Identificación de los territorios y estratos más afectados.
5. Determinación de los posibles factores asociados al comportamiento.
6. Selección de intervenciones y adecuación de los servicios para la ejecución de las mismas.
7. Identificación de los indicadores de evaluación.
8. Ejecución de las intervenciones.
9. Evaluación de todo el proceso.
10. Monitoreo y ajuste de acuerdo con los problemas detectados.

¿Qué rol desempeña la estratificación epidemiológica en la vigilancia en salud?

La limitación de recursos y el proceso de descentralización de los servicios de salud que ocurren en la mayoría de los países, exigen que los programas sean más efectivos y eficientes en su toma de decisiones. Para ello, los programas de salud requieren de un sistema de información ágil que les permita identificar áreas y poblaciones con mayores necesidades insatisfechas de salud, de manera que les permita focalizar hacia esos grupos prioritarios sus intervenciones.

El anterior razonamiento se ajusta perfectamente a las condiciones de nuestro país, a lo que se suma el auge de la computación en nuestro sector y en especial, el perspectiva desarrollo de los componentes táctico, estratégico y evaluativo de los **sistemas de vigilancia en Salud** emprendidos por las Unidades de Análisis y Tendencias en Salud (UATS) en los niveles central y provinciales, quienes están difundiendo esta metodología de trabajo para su aplicación en todo el Sistema Nacional de Salud.

¹ OPS/OMS. Estratificación epidemiológica de la malaria en las Américas. Boletín epidemiológico OPS, vol 12 (4). Diciembre 1991.

La utilidad principal de esta herramienta radica en que facilita el conocimiento del perfil de estos FR a escala local, y por tanto auxilia a las autoridades sanitarias en el proceso de selección de las intervenciones de prevención y control de determinado problema de salud. La EER permite entonces:

- Reconocer la variabilidad local en cuanto a extensión, gravedad y/o intensidad del problema.
- Definir la especificidad y respuesta de las intervenciones.
- Facilitar la reducción de la complejidad del problema ya que permite:
 1. Reconocimiento de la distribución desigual.
 2. Identificación de las regularidades (en la disparidad)
 3. Ajuste constante a las condiciones epidemiológicas y/o socioeconómicas

En nuestro país esta metodología brinda la posibilidad de racionalizar los esfuerzos y recursos que se invierten en el sector Salud, para el mejor desempeño de cada una de las **estrategias y los programas priorizados del MINSAP**, ya que con ella se determinan realmente los territorios y áreas más necesitados, atendiendo a sus características, tanto socio-económicas, como demográficas y sobre todo, de acuerdo a cada situación específica que se analice.

Entre los **propósitos** que debe perseguir la estratificación están:

1. Selección de poblaciones con carácter "centinela".
2. Jerarquización y priorización de acciones, para racionalizar esfuerzos y recursos.
3. Evaluación de acciones y control de la evolución de programas.
4. Precisión de información sobre problemas específicos a diferentes niveles territoriales.
5. Selección de marcos muestrales.
6. Establecimiento de jerarquías territoriales para la investigación.
7. Identificación de comportamientos desiguales de hechos o eventos relevantes.

Se pudieran citar algunos ejemplos hipotéticos en los que es posible aplicar esta metodología, en lo que respecta al **análisis de Daños, Riesgos y Recursos** en esferas como:

- a) Enfermedades Transmisibles. Por ejemplo el comportamiento del Parasitismo Intestinal en zonas atendidas por el Plan Turquino.
- b) Salud Ambiental. Por ejemplo la calidad del agua potable en localidades abastecidas por fuentes de diferentes procedencias.
- c) Medicamentos. Por ejemplo la distribución de medicamentos antiasmáticos según el nivel de prevalencia de Asma por Areas de Salud.

Alternativas para la conformación de estratos epidemiológicos.

En el proceso de conformación de los estratos epidemiológicos se han utilizado al menos tres grupos de variantes, con sus propias especificidades, de acuerdo con el investigador:

1. Distribución del riesgo absoluto.
2. Patrón de distribución del Riesgo Atribuible Poblacional (RAP) para los diferentes factores de riesgo
3. Patrones de distribución de frecuencia de principales riesgos asociados.

Distribución del riesgo absoluto.

En el primer caso se trata de reunir los territorios a delimitar en estratos, a partir de la definición de rangos de distribución según la tasa de incidencia u otro indicador que refleje la presencia de cualquier factor de riesgo o atributo que caracterice a dicha región. Así por ejemplo es posible definir rangos de distribución de la incidencia de Tuberculosis en tres grupos calificados como de alto, mediano y bajo riesgo sobre la base de la magnitud de ese indicador (tasa de incidencia).

El procedimiento para delimitar los rangos puede ser diferente según el problema o la decisión que tomen los investigadores, pero generalmente lo que se hace es tomar una medida de tendencia central (media aritmética o mediana) y una medida de dispersión (desviación estándar o intercuartílica) para delimitar los rangos. Si se usa la media aritmética y dos desviaciones estándar, podríamos definir para la Tuberculosis, que el estrato de bajo riesgo estaría integrado por todas las localidades que tuvieran una tasa inferior a la media menos dos desviaciones estándar, el estrato de alto riesgo quedaría conformado por las localidades que presentaran una tasa mayor que la media más dos desviaciones estándar y el de riesgo mediano aquellas cuya tasa quedaría incluida entre los dos anteriores.

Otra manera de seleccionar rangos es la de identificar las localidades que se encuentran por encima o por debajo de una tasa que se toma como referencia o nivel medio, generalmente se usa la tasa de incidencia nacional para conformar estratos con los municipios que tiene tasas mayores o menores que ésta. Esta manera se utiliza con frecuencia en el nivel central². También se utiliza la tasa de incidencia provincial para identificar municipios o consejos populares con un comportamiento diferente, un ejemplo de esta forma de selección de rangos lo tenemos en la estratificación de la morbilidad presentada por Camaguey³ y en la estratificación de enfermedades transmisibles y no transmisibles realizada por La Habana⁴.

En el país se han desarrollado también algunas experiencias de estratificación mediante la asignación de las localidades a diferentes estratos según el rango de distribución de la proporción de algunos factores de riesgo seleccionados. En estos casos se determina la prevalencia de los factores de riesgo a través de los registros de dispensarizados o de encuestas y después se determinan los rangos según la magnitud de la presencia del factor en la localidad. Un estudio de este tipo se realizó en la provincia de Pinar del Río⁵, donde se confeccionaron varios estratos según la mortalidad por enfermedades cerebro vasculares y la prevalencia de varios factores de riesgo como Hipertensión Arterial, Hábito de fumar y otros.

² Estratificación Territorial de municipios del país para la Neuropatía Epidémica. Dirección Nacional de Epidemiología.1998-1999.

³ Estratificación de la Morbimortalidad en enfermedades seleccionadas.1998-1999. UATS Camaguey.

⁴ Estratificación de Enfermedades Transmisibles y no transmisibles por Consejos Populares. 1999.UATS La Habana.

⁵ Moreno Díaz E, Regalado Carvajal J, Ballart Ochoa C. Estratificación de las Enfermedades Cerebro vasculares de la provincia de Pinar del Río.1999.

La estratificación epidemiológica de riesgo (Patrón de distribución del RAP).

Los pasos a seguir para desarrollar la estratificación epidemiológica de riesgo, según ha sido descrito por Castillo y col.⁶, en el orden operativo puede resumirse en los siguientes:

- I. ***Determinación del problema a incluir en el proceso de estratificación.*** Para ello debe definirse cual es el problema que por su relevancia debe ser sometido a este análisis, teniendo en cuenta criterios de magnitud, trascendencia, vulnerabilidad y factibilidad de intervención para modificar su comportamiento. Estos pueden ser daños específicos o riesgos asociados a un problema de salud en particular, por ejemplo tuberculosis, leptospirosis, cardiopatía isquémica, asma bronquial, ya sea morbilidad o mortalidad; de la misma forma puede tratarse de un factor de riesgo como el hábito de fumar, el sedentarismo, la promiscuidad, el bajo peso al nacer, etc.
- II. ***Identificación de áreas prioritarias.*** Este proceso se realiza mediante el análisis y la determinación de las áreas que presentan el mayor riesgo, teniendo en cuenta los principales indicadores del mismo: incidencia y prevalencia. Estos indicadores muestran la magnitud del problema e indican las áreas prioritarias que se definen como aquellas donde se haya producido un aumento de la incidencia o donde ésta sea de gran magnitud.
- III. ***Estudio de los factores de riesgo.*** Para desarrollar esta fase se deben seguir varios pasos:
 - *Identificar los factores de riesgo relacionados con el problema.* Puede valerse de estudios o investigaciones básicas o realizar estudio piloto (estudio de casos) y del criterio de los expertos para su identificación
 - *Valoración de la real influencia de los factores de riesgo identificados en el área.* Realizar un análisis objetivo de la relación de los FR con el problema que se analiza, mediante el contraste de cada uno de esos factores y su posible efecto con los criterios de causalidad.
 - *Medición del riesgo.* Determinación de los principales indicadores de riesgo: Riesgo Relativo(RR), Riesgo Atribuible (RA) y de la significación de los mismos (aplicación de pruebas estadísticas convenientes) para los FR identificados. Para ello, se deben tener en cuenta estudios analíticos realizados con anterioridad o ejecutar los necesarios (casos-controles, cohorte).
 - *Determinación del RAP.* Estimar la proporción de la población en riesgo de enfermar o morir debido a la exposición a determinado FR. Para ello es necesario conocer la proporción de población expuesta al riesgo o la incidencia de ese factor en la población expuesta y no expuesta.
- IV. ***Conformación de los estratos epidemiológicos de riesgo.*** En este paso se identifican las áreas geográficas con una jerarquía o patrón similar en la distribución de los principales FR; lo que conlleva la aplicación de acciones y medidas de intervención también similares para modificar ese comportamiento (controlar o eliminar la influencia de dichos FR). Para ello deben seguirse las siguientes etapas:
 - Identificar para cada comunidad a incluir en el proceso de estratificación los principales FR asociados al problema que se estudia.

⁶ Castillo Salgado C. Estratificación epidemiológica de la malaria en la región de las Américas. Mem Inst Oswaldo Cruz, 1993.

- Una vez obtenido el listado de FR de cada territorio, con sus respectivos parámetros: RR y significación estadística, se seleccionan aquellos que tienen el mayor RR, que son estadísticamente significativos, y que son coherentes de acuerdo con los criterios de causalidad.
- A continuación se calcula el RAP% para los FR seleccionados, para lo cual es necesario tener en cuenta el RR y la proporción de expuestos al FR en cuestión (P).
- Seguidamente se ordenan numéricamente los FR de acuerdo a su importancia, la magnitud del RAP%. De esta forma se clasifican las comunidades en grupos que presentan un orden jerárquico similar. Estos grupos constituyen los estratos epidemiológicos de riesgo.

La conformación de estratos epidemiológicos de riesgo permite elaborar entonces la estrategia de intervención para cada estrato de acuerdo a la distribución e importancia de los principales FR, como parte del proceso diagnóstico-intervención-evaluación. Teniendo en cuenta que este proceso facilita la cuantificación de la magnitud y el peso del riesgo que se estudia, la definición de las intervenciones y su ejecución en teoría, deben favorecer la reducción de ese FR en la misma magnitud, lo que permitirá cuantificar el monto en que puede ser reducida la incidencia del problema en cuestión.

A continuación se desarrolla un grupo de pasos que completan todo el proceso:

1. Selección de las intervenciones.
2. Articulación de las intervenciones con las acciones de salud y la adecuación con los recursos disponibles.
3. Identificación de indicadores para la evaluación.
4. Ejecución de las intervenciones.
5. Evaluación, monitoreo y ajuste.

Este procedimiento para delimitar estratos de riesgo basándose en el comportamiento del RAP, ha sido empleado por algunos territorios para el análisis de problemas relevantes. En la provincia de Las Tunas⁷ se utilizó para la estratificación de factores de riesgo de la tuberculosis.

Sin embargo, la aplicación de esta metodología puede resultar complicada debido a la necesidad de realizar estudios analíticos para la obtención del RR y el RAP. En algunas de nuestras unidades se han efectuado algunas modificaciones de la misma con el propósito de simplificarla. Tal es el caso del estudio aplicado por la provincia de Cienfuegos⁸ y en el que se llevó a cabo el análisis para varios problemas relevantes: Tuberculosis, Leptospirosis e ITS; y la relación con algunos factores de riesgo a nivel de Consejos Populares. Para la determinación de la importancia de los factores de riesgo de la Leptospirosis por ejemplo, realizaron un estudio analítico de casos y controles, donde consideraron como casos a los municipios donde se habían producido notificaciones de casos en un año y los controles fueron el resto de los municipios que no tuvieron casos, para los que entonces obtuvieron los valores de los riesgos relativos de cada factor. Posteriormente midieron los factores de riesgo identificados en los Consejos Populares y

⁷ UATS provincial Las Tunas. Estratificación Epidemiológica de la Tuberculosis en Las Tunas. 1999.

⁸ Valdés Gómez ML, Fabregat Rdguez MG. Estratificación como sistema de vigilancia y el uso de los SIG. UATS provincial. Cienfuegos, Octubre 1998.

los estratos definitivos de riesgo alto, mediano y bajo se formaron según el valor asignado en la escala confeccionada previamente.

Patrones de distribución de frecuencia de principales riesgos asociados.

Existen otras medidas de riesgo que también son útiles para realizar el proceso de estratificación: el riesgo absoluto (de incidencia o prevalencia), el riesgo atribuible y el riesgo relativo. En caso de utilizar otras medidas sin llegar a determinar el RAP, sólo podremos definir la magnitud del riesgo, pero no se podrá evaluar cuantitativamente en qué medida podrá ser reducido el problema al actuar sobre el FR, lo que sí es posible mediante el análisis del RAP.

Sin embargo, a veces no se dispone de la información necesaria para calcular el riesgo absoluto o no se puede realizar un estudio analítico para obtener los riesgos relativos y atribuibles; una alternativa que puede ser utilizada cuando no se pueden calcular los indicadores de riesgo señalados, puede ser la determinación de la frecuencia de algunos factores asociados al daño analizado, es decir la proporción en que se presenta ese factor en relación con el problema a estudiar.

La utilización de la proporción, la cual constituye una medida de resumen de datos cualitativos, permite de una manera bastante simple y operativa identificar localidades donde determinado factor tiene una mayor frecuencia de aparición y esto en sí ya es suficiente para desencadenar un grupo de acciones, pues intuitivamente se asume que en las localidades donde un factor de riesgo se presente con mayor frecuencia el evento asociado ya sea morbilidad o mortalidad tiene más posibilidades de ocurrir.

Por ejemplo, supongamos que se desea realizar la estratificación de la Hepatitis A en un municipio con 5 Consejos Populares: A, B, C, D y E; donde se registra una morbilidad de 45,7 x 100 000 hab. Para ello se ha identificado que la incidencia de la enfermedad está asociada a 4 factores fundamentales:

- a. Mala calidad del agua: 49%
- b. Control de alimentos: 28%
- c. Contacto directo: 17%
- d. Otros: 6%

Pero esta distribución de los riesgos no es homogénea en todos los CP y al evaluar su comportamiento en cada uno de ellos se encontraron los siguientes resultados (los valores representan el porcentaje de presentación del factor en esa localidad):

Consejo Popular	Calidad de agua	Control de alimentos	Causa directa	Otros
A	43	34	18	5
B	36	39	21	4
C	32	42	21	5
D	28	56	10	6

E	48	22	20	10
---	----	----	----	----

En este caso, solamente se estudiaron cuatro factores de riesgo, pero si el número de ellos fuera más amplio se podría utilizar la opinión de expertos para identificar cuales de ellos tienen una mayor relevancia en el comportamiento de la enfermedad. Se puede también ponderarlos y conformar una escala de valores y decidir entonces considerar los que sobrepasen un valor previamente determinado.

A continuación se determinan los patrones de distribución de los principales factores por Consejo, lo que permitirá conformar los estratos, de acuerdo con el factor predominante en grupo. En este caso quedaría de la siguiente forma:

Consejo Popular	Calidad de agua	Control de alimentos	Causa directa	Otros
A	1	2	3	4
B	2	1	3	4
C	2	1	3	4
D	2	1	3	4
E	1	2	3	4

De una manera rápida se puede apreciar que existen dos patrones de distribución de los factores asociados a la aparición de la enfermedad; en el primero la calidad del agua representa el principal factor contribuyente a su incidencia, seguido por el control de alimentos y en este grupo se encuentran los Consejos A y E. El otro estrato estaría integrado por los Consejos B, C y D; en los cuales el control de alimentos es el de mayor importancia, seguido por la calidad del agua y el resto de los factores.

En este ejemplo, se trata solamente de un territorio relativamente pequeño en el que solo existen 5 divisiones menores sobre las cuales realizar la estratificación, pero este mismo análisis se hace más complejo cuando se debe realizar para un territorio con un número mucho mayor de divisiones, por ejemplo Areas de Salud de una provincia o áreas atendidas por consultorios médicos en un municipio, etc. Aquí es posible que se presente un número mayor de patrones de distribución de los factores de riesgo identificados, lo que requerirá la aplicación de otras técnicas para la determinación de similitudes entre dichos patrones y de esa forma conformar los estratos necesarios para desarrollar las intervenciones correspondientes.

Un procedimiento que puede resultar útil es la aplicación de métodos multivariados como la técnica de clusters. En nuestras unidades se ha empleado este método en la provincia de Villa Clara⁹. En este trabajo se midieron 12 variables o factores de riesgo en los trece municipios de la provincia, después se aplicó la técnica de clusters para obtener grupos de municipios que presentaran valores muy similares de las diferentes variables y con ellos se conformaron los estratos. A continuación emplearon otra técnica multivariada, el análisis discriminante, para determinar la importancia de cada factor dentro de los grupos formados.

⁹ Alegret M. Uso de la Técnica de Clusters para la selección de áreas espaciales sometidas a Vigilancia. UATS Villa Clara. 1998.

Una investigación similar fue realizada por la UATS Nacional¹⁰ midiendo seis variables sociodemográficas en los 169 municipios del país y conformando mediante la técnica de clusters, 4 estratos. Posteriormente se estudiaron tasas de incidencia de algunas enfermedades transmisibles y se determinaron diferencias significativas entre los estratos con relación a la magnitud de los problemas.

Las técnicas multivariadas permiten realizar estratificaciones más complejas inclusive cuando se estudian numerosos factores de riesgo, pues se puede utilizar el análisis de componentes principales para reducir el número de variables y a continuación realizar la clusterización. No obstante, tienen el inconveniente de que requieren entrenamiento especializado y potentes software para su correcta aplicación.

Consideraciones Finales.

La decisión final de cuál método emplear se presenta como un dilema para el investigador pues cualquiera de ellos (uso del riesgo absoluto, obtención del RAP, determinación de distribución de diferentes factores, técnicas multivariadas o combinaciones de varias) puede servir perfectamente para los fines propuestos.

Sin embargo algunos elementos deben ser tomados en cuenta antes de decidir en favor de alguno de ellos:

- Tipo de problema de salud para el que se desea realizar la estratificación.
- Disponibilidad de información.
- Urgencia con que se deben presentar los resultados.
- Grado de entrenamiento o capacidad del equipo que debe acometer la tarea.
- Recursos disponibles .
- Finalidad de la estratificación.

Todos estos elementos se explican por sí solos. No obstante nos detendremos a ampliar algo más sobre el último. Si el motivo de la estratificación está dirigido a alcanzar un conocimiento profundo y completo de un problema como por ejemplo el diseño de un programa de prevención y control, la alternativa más adecuada sería la de obtener los patrones de distribución del RAP para los diferentes factores de riesgo.

Ahora bien, si de lo que se trata es de vigilar el comportamiento de un evento de salud o la evaluación de un programa la alternativa más conveniente sería la de obtener los patrones de distribución de frecuencia de los principales factores de riesgo asociados al evento en cuestión en cualquiera de las variantes propuestas.

La primera alternativa, utilizar los riesgos absolutos para conformar los estratos, es un manera práctica , rápida y oportuna para la vigilancia a corto plazo ya que permite centrar la atención hacia áreas prioritarias y facilita la toma de decisiones inmediatas.

¹⁰ Batista R; Coutin G; Feal P; González R. Conformación de estratos epidemiológicos para la investigación y evaluación de Programas y Servicios de Salud

Finalmente, una vez conformados los estratos según la metodología escogida estaremos en condiciones de diseñar las estrategias de intervención para cada uno de ellos, según el comportamiento de los factores asociados a la enfermedad. De esta forma se completa el proceso de diagnóstico-intervención-evaluación.