

SALUD Y MEDICINA DEL TRABAJO

DOCENTE:

Dr. CARLOS TRAD FAGER

VIENTO ZONDA Y SALUD

AUTORES:

Ing. VICTOR CACERES

Ing. CARLOS QUIROGA

Ing. EDUARDO ALEJANDRINO

JULIO DE 2011

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
Introducción.....	3
Génesis.....	3
Categorización del viento Zonda.....	6
Aspectos biometeorologicos.....	7
Efectos destructivos.....	8
Efectos del viento Zonda en la salud mental.....	11
Antecedentes en la provincia de Mendoza.....	11
Antecedentes internacionales.....	14
Recomendaciones a la población.....	17
Recomendaciones a las ART.....	18
Epilogo.....	19
Glosario.....	20
Fuentes consultadas.....	22

VIENTO ZONDA

El viento Zonda es un viento fuerte que está caracterizado por su extrema sequedad y elevada temperatura, sopla en el occidente de la Argentina, a sotavento de la Cordillera de Los Andes, entre los 38 grados de latitud sur y el sur de Bolivia. Pertenece al grupo de los vientos que descienden desde la cresta de la montaña al valle o el llano. El mismo fenómeno se da en los Alpes donde recibe el nombre de "Foehn", este término se convirtió en el nombre genérico dado a todo viento descendente, cálido y seco.

Es un viento caliente y seco que sin embargo es también conocido por una variedad de nombres locales tales como: "Chinook" en las montañas rocosas de Canadá y Estados Unidos, "Canterbury Northwester" en Nueva Zelandia, "Berg Wind" en Sudáfrica, "Kachan" en Sri Lanka, "Afganet" en Asia Central, "Germich" en el Mar Caspio (ex URSS), "Aspre" en el macizo central de Francia, "Halny Wiatr" en Polonia, "Austru" en Rumania, "Ijuka" en Eslovenia, "Santa Ana" en el sur de California (Estados Unidos), "Knik" en el valle de Matanuska en Alaska, "koembang" en Cheribon y Tegal en la isla de Java, "Sharav" o "Hamsin" en Oriente Medio.

GENESIS

Las corrientes de aire frío procedentes del oeste se ven forzadas a ascender sobre la cordillera. A barlovento de la misma, al elevarse el aire se enfría, condensa el vapor de agua formando nubes y precipitando en forma de lluvia en los niveles inferiores y de nieve en los superiores. De tal forma que el aire al descender a sotavento es muy seco y cálido pues ha perdido toda su humedad y su temperatura aumenta a medida que desciende. El viento Zonda en el llano arrastra gran cantidad de polvo especialmente en agosto, al finalizar la estación seca, que en Argentina centro-occidental es en invierno.

El flujo de aire se produce al estilo de un "chorro descendente" a alguna distancia y a alguna altura del perfil del terreno en la falda oriental de la Cordillera provocando un rotor en ese espacio y la formación de lagunas de aire húmedo en las pendientes orientales de la Cordillera Frontal o Cordón del Plata.

Se establecieron las similitudes y diferencias entre el caso de Zonda moderado y los eventos severos. En estos, el aire no desciende dejando lagunas protegidas sino que lo hace en forma de cascada siguiendo el relieve y su aparición en el llano está precedida de un Zonda continuo y prolongado en estaciones de montaña desde varias horas antes.

Hay una alteración significativa en los días con Viento Zonda respecto del desarrollo climatológico de la situación sinóptica en superficie al observarse: el cinturón de bajas polares desplazado hacia latitudes menores, un sistema

ciclónico sobre la Isla Chiloe y al oeste de Chubut; intensificación notable de la vaguada climatológica al oeste del país; existencia de un frente frío a una distancia media de 500 Km al sudoeste de la ciudad de Mendoza.

A ambos lados de la cordillera se observa que la componente zonal del viento es significativamente mayor a la altura de la cresta de la Cordillera. La tropósfera media presenta mayor cortante vertical del viento, y por ende, mayor baroclinicidad indicando estas condiciones el acercamiento de un sistema frontal.



Fig. 1. Origen del viento Zonda. Fuente SMN.

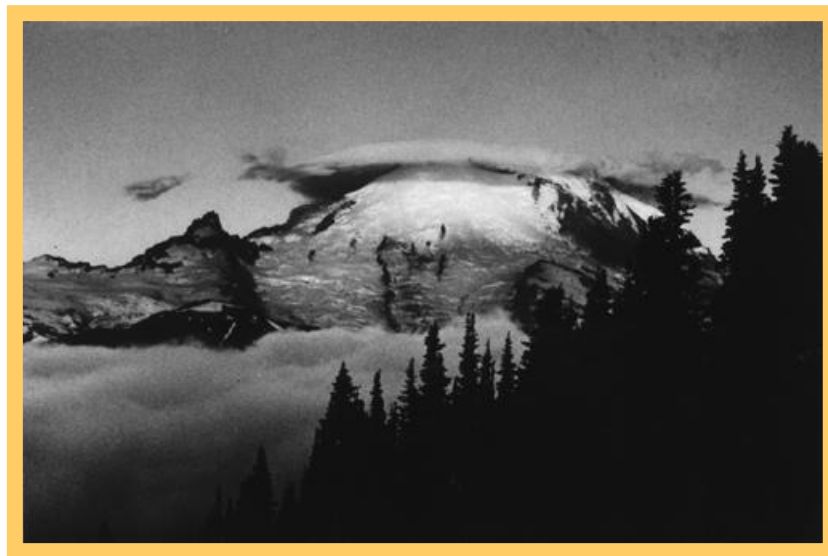
Este fenómeno puede provocar variaciones ligeras hasta cambios muy bruscos de las condiciones meteorológicas.

El viento Zonda puede soplar durante todo el año, pero su mayor ocurrencia se registra entre los meses de mayo y noviembre de cada año.

El Viento Zonda tiende a soplar con mayor frecuencia, de tarde, a la hora de la temperatura máxima y con menor frecuencia de madrugada con un mínimo a la hora de salida del sol. El calentamiento diurno influye sobre el aire frío de capas bajas y disminuye su contraste térmico, permitiendo la irrupción del viento en el llano. En la montaña, inversamente a lo que sucede en el llano, las horas de mayor frecuencia corresponden a los momentos posteriores a la salida del sol. Esto podría ser consecuencia del efecto de la brisa montaña/valle. En los niveles más altos el viento presenta mayor rafagiosidad.

Hay muchos casos de Viento Zonda en la montaña que no aparecen en el llano. Este es el llamado "Zonda de altura". La nubosidad (del tipo "altocumulos-

lenticularis") en forma de lenteja, almendra o plato volador identifica visualmente a este fenómeno.



Fuente: Programa Regional de Meteorología / IANIGLA-CONICET

Se han dado situaciones de Zonda intermitente durante 2 ó 3 días consecutivos. La desaparición de este viento por un lapso aproximado de un par de horas, ha recibido el nombre de "Pausa del Zonda".

Para conocer el comportamiento de las variables meteorológicas relacionadas con el comienzo, la duración, y el fin del viento Zonda se analizó la secuencia horaria de los siguientes parámetros: temperatura de aire; temperatura de punto de rocío; humedad relativa; dirección e intensidad del viento y las variaciones interhorarias correspondientes. (Dr. F. Norte, 1988).

Luego de estudiar una gran cantidad de casos de Zonda el Dr. Norte logró formular las siguientes conclusiones acerca del valor que tiene cada parámetro para detectar la ocurrencia de este fenómeno en la secuencia horaria de las observaciones:

- a) La temperatura del aire experimenta frecuentemente fuertes ascensos en una hora, al comenzar una situación de Zonda. Puesto que esto no ocurre siempre, no representa por si sola un indicador suficiente.
- b) La temperatura del punto de rocío desciende siempre cuando comienza a soplar el Zonda, siendo por este motivo un buen indicador.
- c) Lo mismo vale para la humedad relativa, cuyo descenso se visualiza aún mejor en el trazo del higrógrafo.
- d) La dirección predominante del viento Zonda presenta una fuerte componente del oeste y la velocidad del mismo se caracteriza por su elevada rafagosidad.

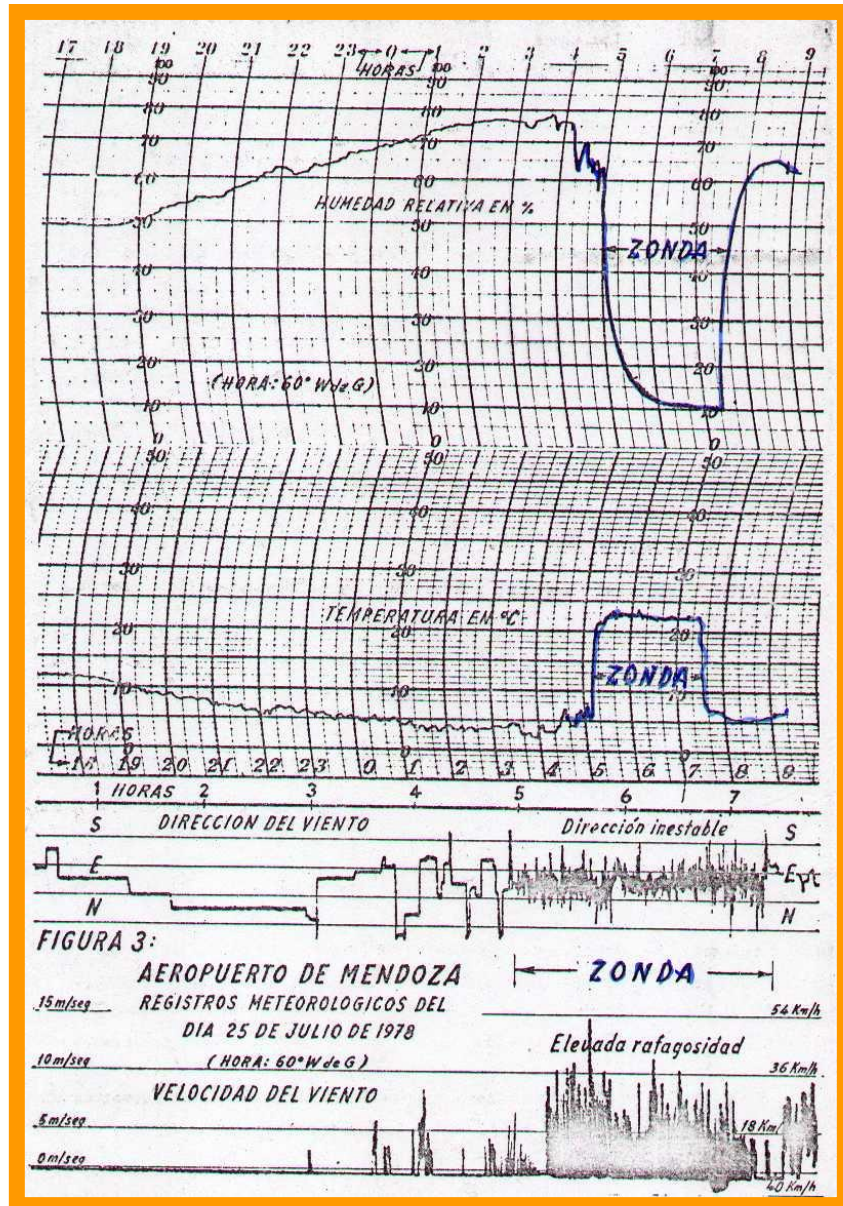
Dada esta situación se reconoce que es el conjunto de los elementos meteorológicos, más precisamente, la variación interhoraria de este conjunto lo que permite reconocer una situación de Zonda.

Categorización del Viento Zonda

RAFAGAS (km/h)	ZONDA	CATEGORIA
Raf ≤ 65	Z1 (Zonda Uno)	Moderado
65	Z2 (Zonda Dos)	Severo
90	Z3 (Zonda Tres)	Muy Severo
raf > 120	Z4 (Zonda Cuatro)	Extremadamente Severo o Catastrófico

Fuente: Programa Regional de Meteorología / IANIGLA-CONICET

El efecto Zonda desaparece, en la medida en que el aire frío proveniente del Pacífico, luego de traspasar la cordillera, llega hasta la superficie, invadiendo todos los niveles de la atmósfera hasta por lo menos la altura de la cadena



Fuente: Programa Regional de Meteorología / IANIGLA-CONICET

montañosa. En el caso que por diversas circunstancias el aire caliente y seco no pueda irrumpir en la superficie, el fenómeno se denomina Zonda de altura.

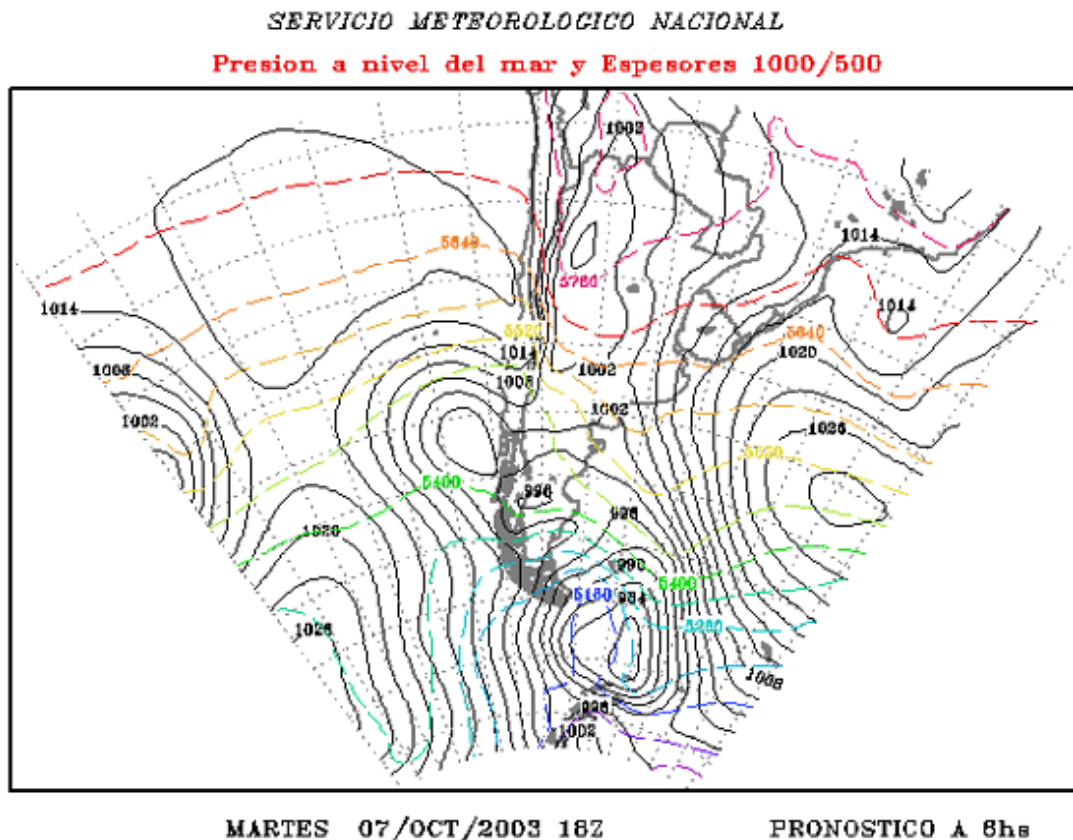
ASPECTOS BIOMETEREOLÓGICOS

Los casos de Zonda débil o moderado, que son los que ocurren con mayor frecuencia, son considerados por la población local como eventos relativamente agradables cuando transcurren en la estación fría. En cambio los turistas notan una sequedad pronunciada en la piel y en las fosas nasales que pueden dar origen a molestias en la respiración. En los casos de Zonda intenso esos síntomas se generalizan a toda la población.

Además, el polvo levantado por el viento arrachado origina infecciones en los ojos y vías respiratorias. La radiación solar puede producir quemaduras en la piel. La situación más crítica se vive en las horas cercanas a la ocurrencia de la temperatura máxima, la extrema sequedad y los vientos hacen que la gente permanezca en sus casas.

Los efectos psicofísicos comienzan a producirse varias horas antes del comienzo del fenómeno en superficie: síntomas de abatimiento, languidez, angustia, dolor de cabeza, depresión, falta de coordinación, recrudecimiento de las enfermedades cardiovasculares, asma y aumento de la mortandad.

En ciertos casos suele darse una irritabilidad desusada. En algunos tribunales de Medio Oriente admiten desde la Antigüedad como atenuante ante crímenes o agresiones el hecho que soplara el Hamsin.



Fuente: Programa Regional de Meteorología / IANIGLA-CONICET

EFFECTOS DESTRUCTIVOS

Dentro de los fenómenos en mesoescala que se registran en la región de Cuyo, el viento zonda es de características singulares, no solo por su notable variabilidad temporal y espacial, y el comportamiento complejo de los parámetros meteorológicos asociados (temperatura, humedad, presión, dirección, intensidad y rafagosidad del viento, nubosidad y precipitación) sino también por los diversos efectos que ocasiona.

En zonas pobladas produce daños de índole variada según la intensidad de sus ráfagas incluyendo: voladuras de techos, caídas de cables de alta tensión y arboles, interrumpe los servicios telefónicos y eléctricos y favorece la producción de incendios. Crea perjuicios en la agricultura por la fuerza del viento, por su extrema sequedad y por su alta temperatura que puede acelerar la floración de frutales. Varios días consecutivos de zonda débil o moderado a finales de Julio o Agosto, puede dar lugar a una floración prematura de los frutales, los cuales quedan luego ante el riesgo de ser dañados por posteriores heladas.



Su presencia acelera el proceso de fusión y evaporación de la nieve depositada en la alta montaña, provoca modificaciones en su acumulación, contribuye a la formación de aludes o avalanchas e influye en el comportamiento del ciclo hidrológico.

Episodio de zonda muy severo categoría Z3 del 14 de Agosto de 2009. Mendoza



Fuente: Programa Regional de Meteorología / IANIGLA-CONICET

Son destacables los efectos biológicos que lo acompañan y que se reflejan en el estado psicofísico de los habitantes de la región.

Es interesante el trabajo publicado en 2006 por M Pelagatti, D. Fu`a, C. Galliani y V. Conдеми "Investigación estadística sobre la relación entre los accidentes de tráfico y los vientos catabáticos cálidos", en el se analizó la relación entre la intensidad de los vientos foehn y la salud y el comportamiento de las personas. Para ello se utilizó un indicador social bien definido y simple como es el número de accidentes de tránsito a lo largo de tres autopistas en la zona central del Valle del Po.

Los Alpes abarcan el valle del Po casi como un muro de anfiteatro, con una barrera continua que varía en altura desde unos 1500 m hasta más de 4000 m, Se trata de una región topográfica peculiar donde los vientos dominantes son del noroeste, los episodios de foehn son bastante comunes (un promedio de aproximadamente 40 por año en el intervalo considerado). Los datos de los accidentes de tráfico fueron tomados de informes de la policía en las tres autopistas principales de la zona central del valle del Po, a saber: la autopista A-4, 400 km de largo y corre en la dirección O-E, la autopista A-8, 64 km de largo en dirección NO-SE, y la autopista A-9, 50 km de largo, en dirección N-S.

Se analizó el periodo entre el año 1997 y 2004, considerando solamente los accidentes informados de tránsito con al menos una persona lesionada y considerando que existe una situación Foehn cuando se dan al menos dos de las siguientes condiciones:

- I) Humedad relativa media menor al 30 %
- II) Velocidad media del viento mayor a 10 m/s (36 km/h)
- III) Dirección media del viento en el rango 270°- 10°

Definieron entonces un índice Foehn (Fi) que disminuye linealmente con la humedad del aire y aumenta linealmente con la velocidad del viento.

En el período de la muestra el número medio diario de los accidentes es de 5,9, y un viento foehn fuerte ($0,77 < Fi < 1$) produce un aumento de este número en alrededor del 6%. Si se tiene en cuenta la magnitud del índice de foehn en los 8 años de la muestra, el número esperado de accidentes que pueden estar relacionados con episodios de foehn fuerte es alrededor de 104, el 0,6% del total (17.113 accidentes).

EFFECTOS DEL VIENTO ZONDA EN LA SALUD MENTAL

Se sabe desde la Antigüedad que clima y tiempo atmosférico afectan a la salud y al bienestar de los seres humanos. Egipcios, griegos, romanos, árabes y otras grandes culturas no pasaron de largo el influjo de las variaciones bruscas de la meteorología y observaron como determinadas variables atmosféricas influían en el comportamiento y estado anímico de las personas.

Entre estas variables se destaca el viento, una de las más influyentes debido a sus efectos negativos en la salud mental.

En el siglo VI a. de C., Hipócrates, padre de la medicina, escribió sobre la íntima relación entre tiempo y salud haciendo mención a los efectos nocivos de los vientos del Sur. Así citaba “El viento “Austro” entorpece los oídos, oscurece la vista, carga la cabeza y deja el cuerpo lánguido y perezoso”. “El viento “Aquilón” produce horripilaciones, dolores, etc.”

Actualmente, los científicos de todo el mundo afirman con certeza que gran parte de la población son vulnerables a los cambios bruscos de temperatura, humedad y presión atmosférica. Se denominan personas meteorosensibles o meteorolábiles. Las variaciones del tiempo atmosférico provocan en estas personas la aparición de estados psicopatológicos que se desencadenan como consecuencia de cambios y variaciones en la actividad neurotransmisora central.

ANTECEDENTES EN LA PROVINCIA DE MENDOZA

El viento zonda es un fenómeno meteorológico que afecta nuestra región cordillerana (Mendoza, San Juan La Rioja). La climatología del fenómeno, muestra una distribución anual con un máximo en invierno. La mayoría de los casos ocurren entre mayo y noviembre, y más de la mitad de los eventos se registran entre mayo y agosto (otoño-invierno).

En la provincia de Mendoza fue Don Luis Nilo Gonzales quien abrió una faceta poco explorada sobre los efectos que produce el viento zonda en la salud de los seres humanos. Pero es el Dr. Benigno Gutiérrez (médico psiquiatra mendocino) quien ha estudiado más en profundidad los efectos del viento Zonda en la salud mental ya que no solo afecta el organismo sino también produce cambios psicológicos en los individuos, quizás sea el punto de partida de muchos malestares. El mismo hace referencia a tres casos: a- Cuadros depresivos, b- Trastornos de angustia y c- Dolores crónicos que afectan al 25 por ciento de la población mundial.

Esto quiere decir que cada cuatro personas que transitan en la calle, por lo menos una tiene alguno de estos trastornos. Algo muy normal es que el viento zonda incida en los dolores crónicos más comunes: el de cabeza, espalda, cuello y dolores articulares. Las personas que tienen tendencia a la jaqueca y a dolores de cabeza de distinta índole reiterativos, se ven inmensamente influenciados por este tipo de viento. Es más, muchos perciben que correrá zonda porque tienen siempre el mismo tipo de dolor de cabeza.

Todo paciente dolorido (expresa el Dr. Gutiérrez) es un paciente deprimido, por lo tanto, el dolor de cabeza va acompañado de depresión, mal humor, irritabilidad y poca facilidad para el trato. Los llamados trastornos de ansiedad, tienen como común denominador un estado que se llama angustia de expectación. Esta es una angustia difusa que no se aplica a algo en especial, no es una angustia o miedo a un delincuente, por ejemplo, es un miedo difuso y generalizado; a todo y a nada en especial, y hace que la persona viva inhibida, retraída e insegura. Cuando corre viento zonda esto se exagera. Este es el origen del pánico, de los ataques de angustia, de los terrores nocturnos y de los trastornos del sueño. En las épocas en que corre más zonda, aún cuando no lo hace en superficie, las personas que tienen angustia de expectación lo perciben porque se sienten más agobiadas, tristes, miedosas y no saben de qué se trata. Esta es una de las maneras en que influye psicológicamente el viento zonda.

En las personas que presentan trastornos psiquiátricos durante el mes de agosto, época de mayores vientos zondas, las personas con cuadros depresivos tienen mucha más tendencia a que los estados depresivos estacionales se manifiesten; también son influenciadas por el viento zonda las tres patologías anteriormente

mencionadas y los cuadros epilépticos. Las personas que tienen epilepsia o la han padecido en algún momento, o aquellas que han tenido crisis compulsivas febriles en la niñez quedan vulnerables a los trastornos del humor y de la personalidad; y son afectadas por cefaleas, irritabilidad, impulsividad.

Con el viento zonda también se modifican los comportamientos, los trastornos de personalidad, irritabilidad, impulsividad, agresividad. Las personas que padecen epilepsia de tipo “gran mal” cuando corre viento zonda se les incrementan los síntomas notablemente y éste les influye negativamente. Ésta es una patología neuropsiquiátrica porque tiene una vertiente psiquiátrica y otra neurológica, que también se ve muy afectada por el viento zonda y los pacientes lo sufren enormemente.

Los pacientes esquizofrénicos que tienen una patología muy influenciada por las variabilidades estacionales, también tienen una exacerbación de síntomas; pero menos que los depresivos o que los bipolares (oscilación de cuadros depresivos a maníacos). Los pacientes bipolares, con sus cuadros maníacos alegres o con sus cuadros maníacos disfóricos, también se ven muy perjudicados por el zonda y aparecen las fases maníacas como consecuencia del mismo. Estas son las formas más frecuentes de cómo el viento zonda incide sobre algunos trastornos psiquiátricos.

Los efectos que produce el Zonda en este tipo de patologías no se pueden eliminar, lo que sí puede hacerse es informar al paciente de tal manera que si posee el cuadro de angustia de expectación sepa por qué esta así. Esto le ayudaría enormemente a controlarse. Los pacientes que tienen jaqueca muy poco se van a poder controlar simplemente por el hecho de que lo sepan. En estos casos, ellos aprenden a controlar su dolor a lo largo del tiempo tomando pequeñas dosis de analgésicos o de algún otro tipo de medicamento que les atenúa el dolor de cabeza. En ese caso, ellos aprenden y lo toman, y lo ideal es que lo tomen preventivamente porque las jaquecas varían, hay algunas leves pero hay otras muy intensas con síntomas como vómitos, nauseas, descomposturas, que generan necesidad de colocarse en cama y a veces de inyectarse analgésicos endovenosos. Entonces, los pacientes que tienen estas jaquecas o tendencias a ellas, lo ideal es que aquellos medicamentos que ya tienen detectados y les sirven para frenar el inicio del dolor de cabeza que los tomen. Porque de esa manera se van a evitar que se desencadene a pleno la jaqueca y se pasen ese día y a lo mejor también el posterior al viento zonda muy mal.

De los cuadros depresivos se podría decir lo mismo. Los pacientes que tienen tendencia a la repetición de éstos, quizás lo que más les convendría, el día que corre viento zonda, por ejemplo, para las llamadas depresiones endógenas

(depresiones que se movilizan desde adentro del organismo) que se queden en sus casas y no salgan; porque de esta manera no tendrían que recurrir a medicamentos ni a ninguna otra cosa. Felizmente, el viento zonda muy intenso y en el llano corre de vez en cuando y cuando lo hace es por unas horas, no es por muchos días. Por eso es que se puede indicar que las personas que tienen tendencia a la depresión muy influenciada por el viento zonda se queden en sus casas.

El viento zonda afecta igualmente a mujeres y hombres, sin embargo los cuadros depresivos, los trastornos de angustia, los cuadros de dolor y las jaquecas afectan más a las mujeres que a los hombres. Esto en una proporción de tres a uno, no significa que el viento zonda afecta más a la mujer; sino que hay mayor predisposición femenina para ese tipo de patologías. Esto en lo que respecta a trastornos psiquiátricos, hay muchos más trastornos de la salud que son afectados como, por ejemplo, el asma, la hipertensión.

Como se dijo al inicio de la exposición la observación de la medicina con las variables climáticas es muy antigua los efectos de fenómenos climáticos en la salud no es nueva, desde la época de Hipócrates ya se tenía este conocimiento.

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Existen estudios científicos en otros lugares del mundo donde hay vientos similares al zonda, como el Foehn y vientos desérticos, los cuales analizan y explican los efectos que produce estos vientos de similares características en la salud. Además la observación clínica lo ha repetido a lo largo de muchísimo tiempo, datan de muchos años. La población vulnerable a los cambios bruscos de temperatura, humedad y presión atmosférica se denominan personas meteorosensibles. *La meteorosensibilidad constituye no sólo un fenómeno en el que existen componentes más o menos subjetivas, sino una realidad biológica que se explica mediante las leyes de la psicoquímica y la electrofisiología.* Al conjunto de agresiones psicosomáticas centradas preferentemente en la esfera del sistema nervioso central y derivadas de la acción de los diversos agentes ambientales lo definimos “estrés biotrópico”.

La biometeorología médica es la disciplina que se encarga de estudiar todos estos procesos fisiológicos y patológicos asociados con el enfermar humano y dentro de ella distinguimos la biometeorología psiquiátrica cuando nos referimos exclusivamente a las enfermedades mentales.

El desplazamiento de grandes masas de aire y sobre todo las variaciones en la polaridad e intensidad de la carga iónica de la atmósfera constituyen las variables meteorológicas más frecuentemente implicadas en el agravamiento de diversas

patologías mentales. Diversas investigaciones médicas relacionan el tiempo meteorológico y su acción sobre el sistema vegetativo, considerando la electricidad atmosférica y la acción de los iones positivos y negativos inhalados por el hombre a través del sistema respiratorio y la piel como el factor más importante. Soyka y Edmonds, a mediados de los años setenta ya hacían referencia en sus estudios sobre la influencia de la ionización ambiental en la salud mental.

La Organización Mundial de la Salud y la OMM vienen prestando especial atención desde 1975 a la electricidad atmosférica y a los procesos de ionización en la baja atmósfera por sus claras repercusiones en la salud de las personas. Se sabe que el cuerpo humano se comporta como una máquina bioeléctrica polarizada y que es sensible a toda la actividad electromagnética de su entorno. Los estudios realizados a partir de principios del siglo XX demuestran que cuando el aire tiene una carga excesiva de iones positivos, adquiere efectos perturbadores que afectan a la salud y al estado anímico de las personas. Los episodios de Foehn y los vientos desérticos, como en nuestro caso el Zonda son claros ejemplos de cómo una descompensación en las cargas eléctricas del aire puede traducirse en la aparición o agravamiento de determinadas enfermedades meteorotrópicas.

El investigador Rivolier señaló que la calidad y cantidad de cargas eléctricas presentes en el aire es causa directa de profundas influencias psicopatológicas. Generalmente estas cargas se encuentran en la atmósfera a razón de cinco iones positivos por cuatro negativos, siendo este equilibrio esencial.

Los iones negativos, constituidos en parte por oxígeno, tienen un efecto tónico y beneficioso, siendo normales en la naturaleza concentraciones de 2000-4000/cm³. Por el contrario, los iones positivos, compuestos parcialmente por CO₂, tienen un efecto apático deprimente y alterador del sistema nervioso. Se calcula que con la presencia de 1000-2000 iones positivos/cm³ en el aire ya puede aparecer sintomatología.

Las meteoropatías causadas por el viento afectan al ritmo cerebral y cardiaco, modifican la resistencia de la piel, cambian el metabolismo e incluso alteran la polaridad de la membrana celular. Stampfli y Regli (1947), Lotmar y Haffelin (1955) estudiaron en Suiza cómo disminuía la resistencia capilar de las membranas poco después de que se desencadenase un episodio de Foehn. Aritmasu (1957) llegó a conclusiones similares en sus investigaciones en Japón. Las perturbaciones en los campos electromagnéticos actúan sobre el agua corporal, de forma que las propiedades físicas y la distribución de coloides que se encuentran en suspensión, sufren cambios repentinos y plenamente perceptibles. Estas variaciones, junto con

la alteración de la permeabilidad en las membranas celulares, producen dinámicas alteradas de los flujos líquidos. Los cambios producidos en las propiedades físicas de esos líquidos orgánicos provocan alteraciones en sus retenciones, en las velocidades con que pasan a través de las membranas, en la presión sanguínea y en el rendimiento del corazón. La capacidad de las células para absorber el agua se ve afectada, al igual que la conducción eléctrica entre los tejidos y la estimulación nerviosa.

El Foehn es uno de los fenómenos meteorológicos más interesantes de estudio por su relación con las patologías mentales. En las áreas donde sopla Foehn hay abundancia de cargas positivas, marcada subsidencia y casi ausencia completa de ozono, siendo este fenómeno especialmente potente en verano. Las propiedades eléctricas del viento Foehn se caracterizan por la existencia de los llamados "sferics", descargas electromagnéticas con un rango de frecuencia entre 1 y 100 KHz y una duración de 1/1000 seg, así como una intensa ionización positiva del aire, del orden de 4000 cu/cm³.

El meteorólogo Manfred Curry y el investigador Wittmann ya mencionaban la enorme importancia de los "sferics" por su relación con las alteraciones en la salud mental. Podemos imaginar el efecto que puede causar un aumento de 15 grados en tan sólo 2 horas en las personas que sufren estados de fragilidad emocional. Es un cambio realmente notable de las variables meteorológicas temperatura y humedad, que produce efectos muy negativos en las personas meteorosensibles. Los cambios bruscos de temperatura del aire, especialmente cuando aparecen asociados al viento, son inmediatamente detectados por el sistema hipotalámico pituitario-renal, poniéndose en marcha una serie de mecanismos fisiológicos. Parece evidente y contrastado por multitud de estudios realizados, que el Foehn, así como los vientos terrales, cálidos y resecos, para el caso nuestro el Zonda pueden gravar o aumentar localmente diversos trastornos psicológicos. Entre ellos, destacamos por su incidencia los trastornos depresivos, estados de ansiedad e inquietud, síndrome de agitación psicomotriz, irritabilidad, jaquecas, disminución de la atención, excitación nerviosa y muy especialmente el aumento de la agresividad.

Con el aumento brusco de temperaturas y la disminución de la humedad, las glándulas endocrinas se excitan liberando adrenalina, e incluso agotan las cápsulas suprarrenales en situaciones crónicas. El sistema nervioso y endocrino se ve alterado, modificándose los niveles de azúcar en sangre, relación calcio/potasio, así como los niveles de sodio, fosfatos y magnesio.

A lo largo del siglo XX numerosos autores han estudiado las relaciones entre conductas humanas y corrientes iónicas del ambiente durante los periodos de

vientos secos y calientes. Investigadores como Helly (1920), Picard (1923), Gampen (1932), Rohden (1933), Dull (1938), Oderwald (1939), Blumer (1945), Meixner (1955) y Ballusch (1965)) ya relacionan viento Foehn con el aumento de suicidios y crímenes. Zimmerman (1951) demuestra que cuando sopla Foehn se produce un incremento de los niveles de 17-cetoesteroide de hasta un 300 %, viéndose afectada la corteza suprarrenal. Faust et al. (1973) observan que las personalidades depresivas son especialmente sensibles a determinadas condiciones atmosféricas, destacando la asociación entre depresiones involutivas, reactivas y suicidio con la aparición de episodios de viento Foehn.

El científico canadiense F. Soyka (1977) investiga este fenómeno llegando a la conclusión de que una breve exposición a los iones positivos del "viento loco" produce en un primer momento efectos beneficiosos, (sensación de euforia, ansiedad e hiperactividad). Pero al cabo de pocas horas, este exceso de cargas positivas induce al insomnio crónico, agotamiento psicofísico, depresión crónica, cefaleas y especialmente, favorece la aparición de actitudes agresivas y violentas. Las investigaciones concluyen que los vientos semejantes al Foehn, fuertemente ionizados, coinciden con una frecuencia elevada de suicidios. En esta misma investigación asocia viento Foehn y actividad frontal con la aparición o agravamiento de neurosis y crisis esquizofrénicas. Johnson y Large (1980) relacionan depresión reactiva y psicosis maniaco-depresiva con la dirección del viento y valores altos de temperaturas.

RECOMENDACIONES A LA POBLACION

Información suministrada por Defensa Civil.

1. Cierre su casa lo más herméticamente posible, para evitar la entrada del aire seco y caliente del exterior. Cubra con trapos húmedos todas las pequeñas aberturas, como marcos de puertas y ventanas.
2. En casos extremos, trate de aumentar artificialmente la humedad del medio ambiente interior de su casa rociando o regando el piso y las paredes.
3. Evite realizar esfuerzos y no se excite. Si es hipersensible a este meteoro, consulte previamente al médico.
4. Trate de reducir al mínimo su permanencia en el exterior, evitando exponerse a la radiación solar por mucho tiempo. Suele ser aconsejable tomar duchas de agua fresca.

5. Evite la inhalación del polvo suspendido en el aire que arrastra el viento y protéjase los ojos. Evite tocar objetos metálicos: su cuerpo puede producir incómodas descargas de electricidad estáticas.

6. Sea precavido cuando se encuentre lugares descubiertos. Por momentos, las fuertes ráfagas del Zonda pueden arrancar chapas, tejas u otros objetos de los techos y arrojarlos con fuerza a grandes distancias.

7. Manténgase alejado de los árboles grandes y frondosos de madera frágil. La fuerza del viento puede quebrar algunas de sus ramas y arrojarlas sobre usted.

8. No estacione su automóvil bajo los árboles. Instale descargas a tierra.

9. Si conduce, extreme sus precauciones.

10. Sea precavido con el manejo de materiales inflamables y elementos que puedan provocar chispas o fuego, ya que la sequedad del ambiente durante la presencia del viento Zonda eleva la posibilidad de incendios. Asegúrese de apagar completamente las colillas de cigarrillos antes de arrojarlas.

11. Planifique las construcciones en función de la ráfaga máxima estadística para su zona. Prevea los equipos de aire acondicionado con humidificadores de ambiente.

12. Planifique la forestación en forma tal que reduzca los efectos del Zonda. Existen estudios micrometeorológicos sobre el comportamiento del viento cercano a la superficie de la tierra.

13. En muchas regiones del mundo se postergan operaciones quirúrgicas ante la inminencia de este tipo de vientos.

14. Evite volar, especialmente con aeronaves de pequeño porte. Si lo sorprenden en vuelo las ráfagas, eluda las zonas sotavento de obstáculos orográficos, ya que la turbulencia puede ser severa y generar fuertes corrientes descendentes.

RECOMENDACIONES PARA LAS A.R.T.

De lo expuesto, se desprende la necesidad de una mayor atención sobre los eventos de viento Zonda, sobre todo cuando estos pueden bajar al llano con categoría Z3 o Z4. Con el alerta emitido por Defensa Civil, deben suspenderse todas las actividades laborales a la intemperie, tales como la actividad rural y la de la construcción. Es en esta última donde se observan más situaciones de riesgo potencial para el personal involucrado: partículas arrastradas por el viento que afectan la visión, polvo en suspensión (cal, cemento, etc.) que afectan el

sistema respiratorio, voladura de objetos mayores, rotura de vidrios, caída de mampostería que no ha sido asegurada con el hormigonado de las columnas, etc.

Resulta imprescindible entonces la capacitación del personal y la confección de planes de contingencia, no solo de las empresas de los rubros mencionados, sino de todas en general a fin de tomar los recaudos necesarios para minimizar riesgos: asegurar elementos sueltos, obturar entradas de aire, humidificar el ambiente, tener a mano extintores, etc.

EPILOGO

Con este trabajo hemos tratado de dar una vista superficial a los diversos efectos negativos del fenómeno Zonda sobre la salud de la población y esperamos que sirva de punto de partida para trabajos de investigación más detallados, que deberían involucrar necesariamente a profesionales de la medicina, la meteorología, la ingeniería, etc.

GLOSARIO

Barlovento: referido a las laderas de una montaña o cordillera, es la ladera que recibe directamente los vientos húmedos procedentes del mar.

Sotavento: referido a la ladera de una montaña, es el lado contrario a barlovento

Nube rotor: llamada a veces "nube en rollo", es una formación turbulenta del tipo altocúmulos que se encuentra a sotavento de grandes cadenas montañosas. El aire en la nube gira alrededor de un eje paralelo a la montaña. En la zona de Cuyo puede presentarse también en forma de cúmulos pequeños.

Nubes lenticulares: tipo de nubosidad cuyos elementos tienen forma de lentes o almendras más o menos aisladas. Suelen formarse en la cresta de la primera onda de sotavento, manteniéndose en posición estacionaria. Pertenecen al género de los cúmulos, altocúmulos y ocasionalmente a estratocúmulos.

Viento rotor: viento con fuerte componente del este que se presenta en el llano y piedemonte de la pre-cordillera, generalmente antes de iniciarse el viento Zonda (en ocasiones también se registra al finalizar). Presenta características de sequedad y calentamiento semejante al Zonda. Está generalmente ausente en los eventos severos.

Escala sinóptica: en meteorología (también citada como escala grande o escala ciclónica) es una escala de longitud horizontal del orden de los 1.000 km o más.

Sistema ciclónico: sistema de baja presión atmosférica.

Vaguada: ascenso de masas de aire cálido y húmedo a lo largo de una zona alargada de baja presión atmosférica que se ubica entre dos áreas de mayor presión (anticiclones), generando nubes de gran desarrollo vertical con lluvias intensas y persistentes.

Frente frío: franja de mal tiempo, ocurre cuando una masa de aire frío, más denso, se acerca a una masa de aire caliente, menos denso, metiéndose como una "cuña" por debajo de éste.

Tropósfera: capa de la atmósfera que está en contacto con la tierra y donde se producen todos los fenómenos meteorológicos que influyen en los seres vivos. Tiene aproximadamente 17 km en el Ecuador.

Baja polar: sistema de bajas presiones de pequeña escala y breve vida, que se localiza en las áreas oceánicas.

Baroclinia: estado de equilibrio de la superficie terrestre, caracterizado por que las superficies isobáricas (igual presión) y las superficies isopícnicas (igual densidad) no son paralelas.

Punto de rocío: temperatura a la que empieza a condensarse el vapor de agua contenido en el aire.

Viento arrachado: viento de velocidad fluctuante.

Rafagosidad: es el cociente entre la oscilación extrema de la velocidad del viento y la velocidad media en el periodo de una hora.

Catabático: viento que sopla con componente descendente en serranías, montañas o glaciares.

Disforia: estado caracterizado por un sentimiento desagradable: tristeza, ansiedad o inquietud. Es el opuesto etimológico de euforia.

Fuentes Consultadas

Norte F. A. Características del Viento Zonda en la región de cuyo. DCM tesis. 1988. Facultad de Ciencias Exactas y naturales. Universidad de Buenos Aires.

Chiconi S.J. "Estudio retrospectivo de la influencia del viento zonda y otros factores meteorológicos en el cólico equino en el cuerpo de la policía montada de la provincia de Mendoza" Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales. Universidad Juan Agustín Maza 2010
<http://prueba.uncu.edu.ar/meteorología/upload/Tesis-Santiago-Jose-Chiconi1.pdf>

M Pelagatti, D. Fu`a, C. Galliani y V. Condemi "Investigación estadística sobre la relación entre los accidentes de tráfico y los vientos catabáticos cálidos". Abril 2006. http://www.naturmed.unimi.it/PDF/fohen_lavoro_ncc9140-ofirst.pdf

Entrevista al Doctor Benigno Gutierrez- Revista CIMESA Julio 2009

J. C. Molina Garcia, GPV de Valencia "Viento y salud mental. Efecto Foehn y vientos desérticos."
http://www.observatoriometeorologicounam.com/articulos/Viento_y_salud.pdf

www.smn.gov.ar Página oficial del Servicio Meteorológico Nacional.

<http://weblog.mendoza.edu.ar/salud/archives/020861.html>