

Detectando Influenza A H1N1 con cámaras infrarrojas en el Aeropuerto de Tocumen, Panamá

Ing. Juan C. Hidalgo B., MBA
Especialista en Termografía Certificado Nivel III
Gerente General de TERMOGRAM
Costa Rica
<mailto:Juan.carlos@termogram.com>

Dr. Israel Cedeño-González, MSP
Coordinador de Sanidad Internacional
Región Metropolitana de Salud
Ministerio de Salud
Panamá
<mailto:israelcedeno@cableonda.net>

Abstracto

Durante la epidemia del SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) se empezaron a usar cámaras infrarrojas en varios aeropuertos de categoría internacional. Se cometieron varios errores durante su implementación y se aprendió mucho de esta lección.

El detectar fiebre con una cámara infrarroja es sin duda viable, pero ciertas precauciones deben seguirse para tener una medición fiable. En este artículo veremos el proceso de implementación seguido, la normativa ISO aplicable y los resultados obtenidos en el Aeropuerto Internacional de Tocumen en Panamá para la detección de pasajeros entrando al sector de migración con fiebre epidémica AH1N1.

Introducción

Al 24 de Junio del 2009 al menos 238 casos mortales han ocurrido en todo el mundo por la pandemia de una nueva cepa de H1N1 y 55,867 casos confirmados a nivel mundial. Haciendo un seguimiento diario de los últimos datos publicados por la OMS, el número de pacientes declarados se dobla cada día en distintos países. La Ilustración 1: Mapa de Casos Influenza A (H1N1) - Fuente OMS, muestra la distribución de casos en todo el mundo.



Figura 1: Mapa de Casos Influenza A (H1N1) - Fuente OMS

“¿Qué es la nueva gripe por A (H1N1)?”¹

La influenza A H1N1 (conocida también como gripe porcina) es una enfermedad respiratoria de los cerdos causada por el virus de la influenza tipo A, el cual provoca brotes comunes de influenza entre estos animales. Los virus de la influenza porcina causan un número alto de enfermedades en los cerdos pero las tasas de mortalidad son bajas. Estos virus pueden propagarse entre los cerdos durante todo el año, pero la mayoría de los brotes infecciosos ocurren en los meses finales del otoño e invierno en los países en los que se han reportado casos, al igual que los brotes en las personas. El virus de la influenza porcina clásico (virus de la influenza H1N1 tipo A) fue aislado por primera vez de un cerdo en 1930.

Al igual que todos los virus de la influenza, los virus de la influenza porcina cambian de manera constante. Los cerdos pueden estar infectados por los virus de la influenza aviar y humana, así como también por los virus de la influenza porcina. Cuando los virus de la influenza de otras especies infectan a los cerdos, los virus pueden reagruparse (es decir intercambiar sus genes) y pueden originar nuevos virus que son una mezcla de los virus de la influenza porcina, humana o aviar. A través de los años, han surgido diferentes variaciones de los virus de la influenza porcina. En la actualidad, hay cuatro subtipos principales del virus de la influenza tipo A aislados de cerdos: H1N1, H1N2, H3N2 y H3N1. Sin embargo, la mayoría de los virus de la influenza aislados recientemente de cerdos han sido los virus H1N1.

Los virus de la influenza porcina por lo general no infectan a los seres humanos. Sin embargo, han ocurrido casos esporádicos de infecciones de influenza porcina en seres humanos. Por lo general, estos casos se presentan en personas que tienen exposición directa a los cerdos (es decir, niños que se acercan a los cerdos en ferias o trabajadores de la industria porcina). Además, ha habido algunos casos documentados de personas que han contagiado el virus de la influenza porcina a otras. Por ejemplo, en 1988, un presunto brote infeccioso de influenza porcina en cerdos en Wisconsin, Estados Unidos, causó múltiples infecciones en seres humanos y, aunque no ocurrió un brote en la comunidad, se identificaron anticuerpos que comprobaron la transmisión del virus de un paciente a personal de atención médica que había tenido contacto cercano con él.

¹ ((OM), 2009)

¿Cómo se contagia el virus?

El virus se propaga de persona a persona. Se transmite tan fácilmente como la gripe estacional normal y se puede contagiar a otras personas por exposición a las gotículas infectadas expulsadas al toser o estornudar, que pueden ser inhaladas o contaminar manos y superficies.

Para prevenir la transmisión, las personas enfermas deben cubrirse la boca y la nariz al toser o estornudar, quedarse en casa mientras se encuentren mal, lavarse las manos regularmente y mantenerse a cierta distancia de las personas sanas en la medida de lo posible.

No se conoce ningún caso de personas que hayan resultado contagiadas por exposición a cerdos u otros animales.

Se desconoce el lugar de origen del virus.

¿Cuáles son los signos y síntomas de la infección?

Los signos de la gripe por A (H1N1) son los típicos de un cuadro gripal, esto es, fiebre, tos, cefalea, dolores musculares y articulares, dolor de garganta y rinorrea, y a veces vómitos y diarrea.”

El porque de su detección?

Dado que esta nueva mutación genética de la influenza no tiene antecedentes epidemiológicamente valiosos, su comportamiento, agresividad y virulencia era totalmente impredecible.

Según el Reglamento Sanitario Internacional, revisado 2005, en eventos sanitarios de interés internacional, cada país tiene la obligación de velar por la prevención, control y manejo de casos epidémicos que se puedan diseminar por los diferentes puntos fronterizos.

He aquí la necesidad de establecer mecanismos, procesos y procedimientos que sirvan de herramientas de apoyo diagnóstico lo suficientemente efectivas y eficaces para no interrumpir el libre desplazamiento.

Además de los clásicos cuestionarios de tamisaje en salud pública, en donde el viajero debe responder una serie de preguntas encaminadas a la detección de signos y síntomas relacionados con Influenza (o la enfermedad causante de la alerta internacional), es importante contar con herramientas que nos ayuden a comprobar o descartar las respuestas dadas, debido a que al ser preguntas generales y basadas en la sinceridad de las personas, dichos cuestionarios no son del todo confiables.

Una de estas herramientas es la termografía infrarroja, la cual resulta de suma utilidad debido a que nos permite monitorizar a un gran número de personas, descartando, o comprobando, la existencia de fiebre ($T > 37,8^{\circ}\text{C}$) en un tiempo corto, lo cual es importante para no obstaculizar el debido flujo de pasajeros en un aeropuerto de mediano volumen de tránsito como lo es el de Tocumen S.A. en Ciudad de Panamá.

Las cámaras infrarrojas son equipos que detectan la radiación infrarroja (arriba del rojo espectral), las cámaras más usadas hoy en día tienen un detector microbolómetro, que las hace más pequeñas y más eficientes en cuanto al consumo de energía entre otras cosas. Las ideales para la aplicación médica son las de banda larga (7.5 a 13 micrones aproximadamente). Es una técnica para medir temperatura sin contacto y no invasiva, la imagen de una cámara térmica es bi-dimensional, cada punto de la imagen contiene información de temperatura, en una imagen térmica las temperaturas frías se asocian a colores oscuros y las temperaturas altas a colores claros. Esto nos permite de una forma rápida determinar que zona del objetivo en estudio tiene una alta o baja temperatura.

De acuerdo a ISO 13154, el diagnóstico mediante el uso de cámaras infrarrojas puede ser afectado por "...falta de sensibilidad (por ejemplo, sujetos infectados asintomáticos podrían no ser identificados) o especificidad (por ejemplo, muchos individuos enfermos de algo parecido a la influenza podrían no estar infectados con una variedad pandémica). El período típico de incubación de la influenza es de dos días, y las personas infectadas resultan contagiosas 24 horas antes del inicio de los síntomas. Otras posibles enfermedades pandémicas tienen períodos de incubación más extensos. Por otra parte, algunos viajeros asintomáticos que podrían incubar una enfermedad podrían convertirse en sintomáticos durante el trayecto de su viaje, y la efectividad de una exploración podría mejorarse al adoptar medidas de exploración o exploración en el pre-abordaje, durante el trayecto y el aterrizaje. Una política de medidas de exploración por niveles debería aplicarse a todos los viajantes entrantes que provengan de áreas afectadas, sin embargo, cabe señalar que las características de los brotes, incluyendo su vertiginosa propagación, harían necesario la implementación de esta detección o exploración en todos aquellos aeropuertos internacionales de donde partan los pasajeros. ..."

ISO reconoce que es sumamente útil el utilizar estas cámaras en situaciones pandémicas como la vivida actualmente, para aislar los individuos potencialmente infectados no solo en un aeropuerto como se discute en este artículo, sino en:

- entradas de hospitales y clínicas, incluyendo las salas de emergencias
- entradas a centros de trabajo, edificios públicos, escuelas
- entrada a medios de transporte
- eventos masivos, etc.

El uso de la cámara para detectar personas con una enfermedad epidemiológica es una primera instancia de varios niveles de detección que se deben de aplicar para aislar a un individuo con fiebre potencial. Más adelante en este artículo veremos los niveles de detección usados en el Aeropuerto de Tocumen.

Proceso de Implementación

Basados en la experiencia previa con el SARS investigamos varios artículos sobre el uso de las cámaras infrarrojas, el artículo Mikael Cronholm² nos dio mucha guía para la implementación.

Factores que afectan la medición

Las cámaras infrarrojas son receptores de radiación como dijimos anteriormente, pueden recibir la radiación de la cara de una persona como la de varias o de algún objeto cercano como lámparas, por lo tanto afectando la medición, se debe de entender bien el funcionamiento de estas. Algunas fuentes inaceptables de radiación infrarroja son todas aquellas lámparas de luz intensa (incandescentes, halógenas, tungsteno o cuarzo).

Hornos y calderas detrás y cerca del objeto bajo estudio deben de ser bloqueados o evitados, al igual con superficies reflejantes como fondo.

Como la cámara por si sola no puede distinguir la radiación proveniente del objeto de otras, es importante ingresar dos parámetros a la cámara para ayudarlo, estos son la emisividad del objeto (en términos prácticos se relaciona con la eficiencia que tiene un cuerpo para irradiar energía, nunca es mayor que 1), el cuerpo humano en condiciones secas tiene una emisividad de 0.98, o sea es 98% eficiente lo cual es excelente para nuestra aplicación. El otro parámetro se relaciona con las radiaciones aportadas por otros cuerpos dentro del lugar donde esta la cámara, se le conoce como radiación reflejada del entorno, esto se logra usando un cartón forrado con papel aluminio, con la emisividad de la cámara es 1 se mide cuanto es la temperatura medida en la cámara. Esta se ingresa como parámetro inicial.

La temperatura corporal es afectada al situarse bajo una corriente de aire convectiva (natural o forzada), el ubicar al personal a escanear bajo una salida de aire acondicionado, por ejemplo, hace que su temperatura corporal este por debajo de lo normal. ISO 13154 menciona que las temperaturas medidas con la cámara Infrarroja pueden alterarse según la sudoración del objeto, y que esta depende del medioambiente, longitud de adaptación y humedad relativa.

En el Aeropuerto de Tocumen de una muestra de 58 personas escaneadas, tuvimos a 20 tripulantes, con una temperatura promedio de 35 C el resto de personas tenía una temperatura promedio de 35,85 C (Nuestra línea base o patrón). Normalmente los tripulantes se quedan de último en el avión, con mayor exposición al aire acondicionado de la cabina (según un tripulante puede oscilar entre 23 a 24 C), llegan más rápido a Migración que el pasajero promedio que le gusta ver tiendas y comprar artículos de

² (Using IR Cameras To Detect Fever Due to SARS, 2004)

Duty Free, por lo tanto pareciera razonable que el tripulante en promedio llegue con una temperatura corporal menor.

Se considera importante realizar una corrección en la alarma o valor de umbral para estos casos. O sea bajar la alarma para los tripulantes.

El estudio de ISO recomienda un nivel de temperatura ambiental de 20 a 24 C y una HR del 10 al 50%.

Nuestra recomendación es tener una persona certificada en Termografía Infrarroja para llevar a cabo el proceso de implementación de una forma correcta y acertada y tome todas estas variables en consideración.

Determinación del Objetivo

La termografía IR es una técnica de medición superficial. Por lo tanto para medir la temperatura corporal más exacta debíamos de determinar las zonas o puntos del cuerpo donde sería más representativo para nosotros. Los médicos normalmente toman estas zonas:

- a. Bajo el antebrazo: Explicar porque puede ser una buena zona. Por razones prácticas no es muy adecuado pedir a las personas el dejar expuesta esta zona aparte que haría lento el proceso de inspección.
- b. Dentro de la canal auricular (membrana timpánica): Como se observa en esta figura, esta casi dentro del cuerpo, por el tímpano fluyen varias arterias hacia el hipotálamo, encargado de regular la temperatura corporal del ser humano, por lo tanto uno de los mejores puntos para medir

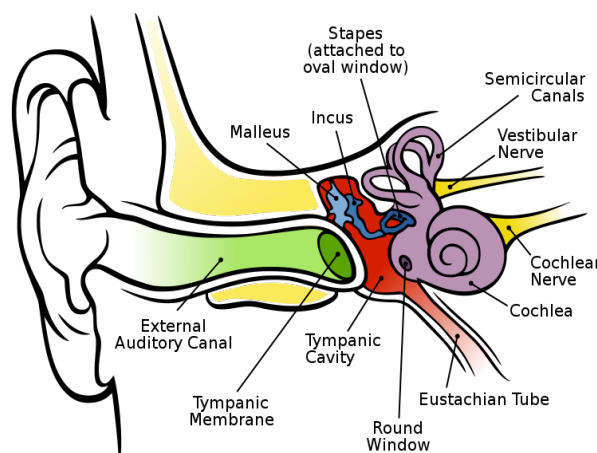


Figura 2: El oído humano

temperatura. Sin embargo con la cámara IR solo vemos la parte externa del canal auditivo.

c. Esquinas Oculares: Es una zona muy cercana al cerebro y por tanto al hipotálamo, por el ojo pasan una cantidad de arterias y vasos sanguíneos. La fosa orbitaria tiene dos sistemas de vascularización: El principal, lleva a cabo la mayor parte de la irrigación, esta constituido por la arteria carótida interna que irriga el cerebro. El segundo, en menor proporción, es de emergencia, constituido por la arteria carótida externa que es la encargada de vascularizar la zona de rostro y cuello. Al estar bajo constante irrigación y además es húmeda, nos es ideal para conocer la temperatura corporal. En este caso el tamaño del objetivo es de apenas 8-10 mm.

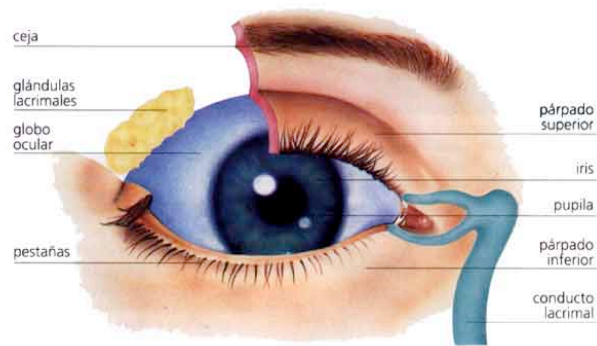


Figura 3: Esquina del ojo

Para inspeccionar los pasajeros de una forma rápida en una zona estable de temperatura se decidió por medir en la esquina del ojo.

Selección de Cámaras Infrarrojas

No todas las cámaras tienen las características técnicas para dar buenos resultados para la detección del AH1N1. Los siguientes son parámetros técnicos necesarios:

NETD (Noise Equivalent Temperature Difference)

El NETD conocido también como resolución térmica define el cambio de temperatura más pequeño en el objeto que la cámara puede medir.

Está muy relacionado con la sensibilidad térmica de la cámara, por el ejemplo un NETD de 100 mK (0,1 °C) significa que la cámara puede ver dos objetos con una diferencia de al menos 0.1 C, si es menos que esta la cámara no lo ve y se traduce en ruido térmico.

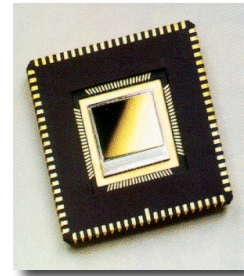
Está relacionado con el costo del instrumento, entre más pequeño sea el valor de sensibilidad térmica mejor es el instrumento y por lo tanto su costo aumenta. Como recomendación, no es necesario tener equipos con valores muy pequeños para esta aplicación.

Respecto a la precisión de la temperatura, este ruido no causa una gran pérdida pero es un factor que no se puede compensar de ninguna forma.

Una cámara con un NETD de 100 mK (0,1 °C) será más que suficiente para la aplicación en discusión.

Relación Tamaño al Objetivo (Spot Size Ratio)

Hoy en días la gran mayoría de cámaras en el mercado utilizan detectores con tecnología Focal Plane Array (FPA), estos están formados por una matriz de varios detectores comúnmente llamados pixeles. Existen en diversas configuraciones dependiendo del modelo de cámara, 120x120, 320x240 o 640x480.



Cada píxel de la cámara recibe un fotón de radiación infrarroja que se convierte a temperatura. Las cámaras IR tienen mucho menos detectores que las cámaras digitales de video o fotográficas que pueden tener millones de pixeles. **IR - Arreglo Plano Focal**

El tamaño del detector (pixeles) y el lente usado (campo de visión) forman el campo de visión instantáneo (IFOV). Este da el tamaño del objeto más pequeño que la cámara puede ver u observar, NO MEDIR. Análogamente, para los humanos el IFOV correspondería a la distancia a la cual se pueden distinguir letras, más no leerlas. Necesitamos conocer cual es el tamaño mínimo del objeto para que la cámara mida correctamente temperatura. Este parámetro se le conoce como Campo de Visión de Medición (MFOV - Measurement Field of View).

El tamaño real de medición es más grande que el IFOV, para cámaras tipo bolómetro es típicamente de

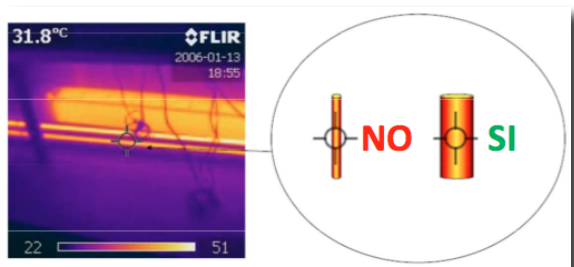


Figura 4: Tamaño de objetivo correcto

3 a 5 veces. Existen dos técnicas principales para medir esto la SRF (Slit Response Function) y la HRF (Hole Response Function), esta última usada para cámaras tipo FPA.

Del HRF se obtiene la Relación del Tamaño al Objetivo (SSR - Spot Size Ratio), que básicamente corresponde al MFOV expresado como una función de la distancia. Para nosotros esto es más útil, pues necesitamos conocer cual es el tamaño del objetivo mínimo que yo puedo medir a determinada distancia (Ej. a la cual yo puedo colocar la cámara) o puede ser inverso, a que distancia puedo colocar la cámara para medir un objetivo de determinado tamaño.

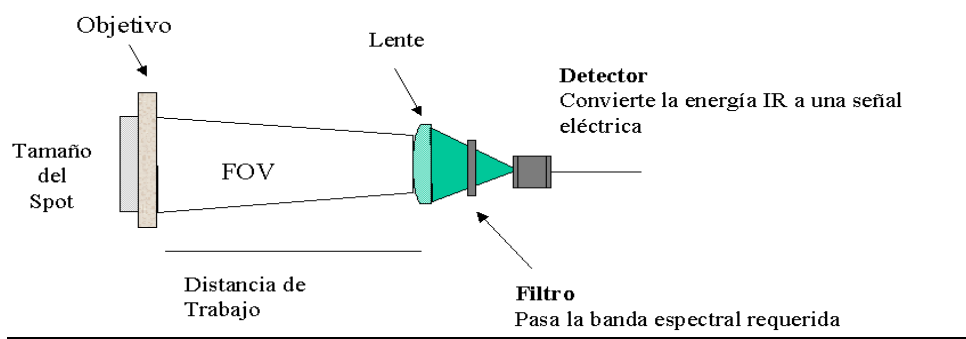


Figura 5: Parámetros ópticos de una cámara IR

$$SSR = \text{Distancia} / \text{Objetivo} = 250 : 1$$

este ejemplo indica que para ver un objetivo de 1 cm, la distancia máxima a estar sería de 250 cm. Para ver un objeto de 2 cm la máxima sería de 500 cm y así proporcionalmente.

El SSR depende de la calidad del detector (sensitividad, factor de llenado, resolución) y del sistema óptico (lente).

Configuration	Maximum possible SSR in case of MFOV = 2 IFOVs	Possible SSR, for MFOV = 3 to 5 IFOVs
FPA 160 x 120, 19° lens	240:1	97:1 ----- 160:1
FPA 160 x 120, 34° lens	130:1	55:1 ----- 90:1
FPA 320 x 240, 24° lens	375:1	155:1 ----- 250:1
FPA 320 x 240, 23° lens	395:1	160:1 ----- 260:1
FPA 320 x 240, 12° lens	780:1	310:1 ----- 520:1
FPA 320 x 240, 45° lens	190:1	77:1 ----- 130:1
FPA 640 x 480, 24° lens	755:1	300:1 ----- 500:1
FPA 640 x 480, 12° lens	1510:1	600:1 ----- 1000:1

La tabla anterior (cortesía del Infrared Training Center, Suecia) muestra posibles valores de SSR para distintos tipos de detectores y lentes.

Este valor lamentablemente no es dado por los fabricantes de cámaras.

Para la detección de la fiebre porcina el conocer el SSR de la cámara es un valor crítico, se debe estar lo suficiente cerca del objetivo a medir, si se esta muy lejos, el punto caliente se diluye con sus alrededores provocando un error grave de medición.

Para el caso de Tocumen se utilizaron cámaras del fabricante FLIR SYSTEMS, el modelo T cumple con el mínimo de resolución requerido, tiene un SSR de aproximadamente 120 u 180 a 1 y una sensibilidad térmica desde 0.1 C a 0.08.

Todas las cámaras de la compañía FLIR SYSTEMS tienen una gráticula en el centro de la cruz objetivo, la misma esta calibrada para el SSR de cada cámara, debemos asegurarnos que el objetivo sea igual o mayor tal y como se observa en la figura anterior. En el caso NO, se puede observar que la cámara esta midiendo tanto la temperatura del entorno como la del objeto.



Figura 6: Camara Serie T

Posicionamiento de las cámaras

El Aeropuerto de Tocumen en Panamá, es un HUB para Copa y Continental, teniendo un tránsito mensual de cerca de 900,000 pasajeros³.

En su momento tenia dos puestos áreas para migración, Norte y Sur.

De acuerdo a la autoridad del aeropuerto:

1. Las cámaras deben de posicionarse para dar fluidez a los pasajeros entrantes.
2. Debe de haber una cámara exclusiva para diplomáticos y tripulación.



Figura 7: Cámara área migración norte - Extranjeros

³ Según datos estadísticas a Setiembre del 2009. Aeropuerto de Tocumen

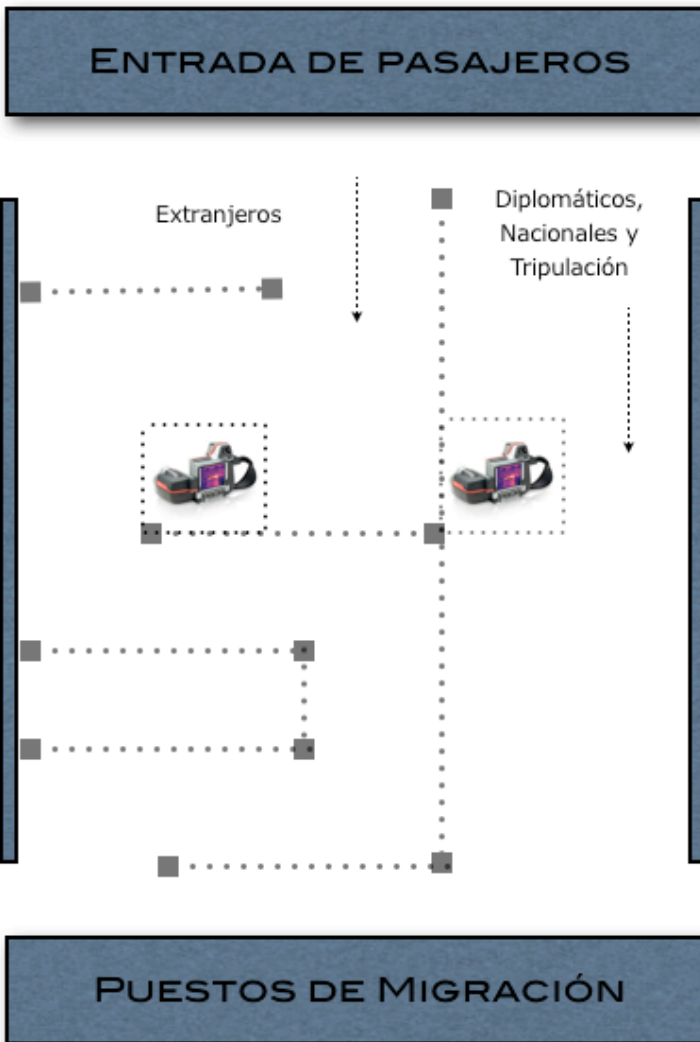


Figura 8: Flujo de entrada de pasajeros y posicionamiento de cámaras

Por lo tanto se decidió ubicar dos cámaras en cada área de migración. Inicialmente se realizaron pruebas iniciales en la parte norte para ver asuntos de logística como disponibilidad de energía continua para las cámaras, posicionamiento respecto a la entrada de pasajeros, evaluar el flujo de estos, verificar resultados y capacitar al personal. Todas las cámaras contaban con trípodes profesionales para ajustar según la altura del pasajero.

Se marcó una zona en el piso frente a la cámara donde los pasajeros debían de colocarse, esta zona cumplía con los requisitos ideales de SSR para la cámara y el tamaño del objetivo (esquina interior del ojo). A los pasajeros se les pidió que miraran fijamente a la cámara, haciendo una pausa de 10-15 segundos permitiendo al inspector determinar si el pasajero requiere ser examinado por un enfermero o doctor en un sitio aparte.

Es de vital importancia que el pasajero no use lentes (son filtros de radiación infrarroja), gorras o pañuelos que dificulten la visión directa hacia los ojos.

El personal del Aeropuerto coordinó también la impresión de un banner (de acuerdo con nuestras sugerencias) para guiar a los pasajeros y explicarles el procedimiento de prueba antes de entrar a la fila de migración.

Verificación y Pruebas

Similar al estudio de Cronholm, se compararon los resultados obtenidos con la cámara infrarroja (en el orificio del ojo) con los obtenidos por un termómetro de oído, prácticamente mostró los mismos resultados, el termómetro de oído registro de 0.9 C a 1.0 C mayor que la cámara.

Según comentamos anteriormente nuestra línea base o patrón obtenida en el estudio de 38 personas (no tripulantes) se situó en 35,85 C, por lo tanto nuestro umbral de alarma lo situamos un grado más arriba debido a la diferencia con el termómetro de oído. Diferencia de 1 grado aprobada también por la OMS. Nuestra umbral de alarma quedó en 36,85 C.

Una vez captado el viajero con elevación de temperatura con la cámara infrarroja, se procede a verificación con termómetro timpánico para descartar o verificar la existencia de fiebre. El uso de la cámara estuvo a cargo por parte de personal técnico entrenado en su uso; la verificación de la temperatura elevada fueron realizados por médicos y enfermeras idóneas, con termómetros timpánicos de tecnología Infrarrojo, con 512 secuencias por segundo tomando la lectura más alta el cual toma la temperatura en menos de 1 segundo.

Capacitación

Durante el proceso de implementación se contó con la presencia de un especialista en termografía nivel III. Las funciones realizadas fueron las siguientes:

1. Determinación del posicionamiento de las cámaras con el personal del aeropuerto. Marcar la distancia óptima entre esta y el pasajero.



Figura 9: Correlacionando datos - Autores del artículo

2. Fijación del umbral de alarma. Junto con esto se fijaron diversas herramientas de medición como un área y una Isotherma para resaltar la zona de alarma al operador. Adicionalmente se configuró la cámara con un apropiado nivel y campo para tener un patrón térmico más claro.
3. Capacitación in-situ al personal del Ministerio de Salud de Panamá para operar las cámaras
4. Definir un protocolo para sacar las personas de la fila
5. Se capacitó a personal técnico panameño local para dar soporte en caso necesario.

Acciones tomadas posterior a detección de febriles

Una vez verificada la existencia de fiebre y datos epidemiológicos de caso sospechoso de Influenza A H1N1, el viajero es enviado a la clínica de atención primaria del Aeropuerto Internacional Tocumen S.A. en donde es evaluado por médicos salubristas del Ministerio de Salud y médicos de Tocumen S.A. Se realiza toma de muestra de hisopado nasofaríngeo el cual se embala según normas sanitarias y es enviado al laboratorio del Centro Conmemorativo Gorgas, en donde se realizan las pruebas de ELISA para confirmar o descartar la nueva cepa viral H1N1.

Los viajeros/pacientes que además de presentar fiebre elevada (>38.5°C) asociado a dificultad respiratoria fueron enviados bajo estrictas normas sanitarias al hospital designado para contingencias sanitarias, en donde fueron hospitalizados en unidades de cuidados intensivos aislados y recibieron tratamiento con oseltamivir. Si el viajero/paciente sólo presentaba fiebre sin dificultad respiratoria, se enviaba a su destino final ya fuese en ciudad de Panamá o en otro país en caso de pasajeros en tránsito, con recomendaciones generales sanitarias, utilizando mascarilla N95 y autocuarentena en casa. Al momento de hacer el hisopado nasofaríngeo se tomaban todos los datos de contacto del paciente para en estos casos localizarlos una vez nos dieran el resultado de la muestra tomada y así notificarlos de la positividad o negatividad de la misma.

ESTADISTICAS

1 AL 30 DE JUNIO 2009

NUMERO DE PASAJEROS ANEADOS CON LA CAMARA INFRARROJA	POSITIVOS con fiebre	FALSOS POSITIVOS POR TERMÓMETRO TIMPANICO	POSITIVOS con A H1N1 (después de realizarse la prueba de ELISA)
23675	124	18	86

CONCLUSIONES

1. La influenza AH1N1 se ha convertido en una enfermedad de notificación obligatoria dentro de los planes de Vigilancia Epidemiológica.
2. El virus AH1N1 es una mutación del virus de influenza A estacional, que incluye material genético de tres serotipos de influenza: porcina, aviar y humana.
3. Su virulencia es alta, sin embargo su mortalidad ha resultado baja hasta la fecha.
4. Se espera una reagudización de la pandemia para el último trimestre de 2009.
5. La rapidez del traslado entre países hoy día hace la propagación de este tipo de virus sea mucho más rápida que en los años de las grandes pandemia de gripe (1918, 1965, etc)
6. El uso de tecnología de punta, tal como la Cámara Infrarroja usada, es de vital importancia en la detección temprana del síntoma principal de infecciones respiratorias como la influenza, la fiebre.
7. En la experiencia Panamá, la cámara detectó de forma rápida y confiable alteraciones en la temperatura corporal de los viajeros.
8. La rapidez de resultado dado por la cámara fue de gran utilidad para la pronta captación de personas febriles con casos sospechosos de influenza.
9. El porcentaje de falsos positivos verificados con termómetro timpánico fue baja.
10. La cámara infrarroja resultó, en nuestra experiencia, una herramienta eficiente y eficaz en la detección de fiebre en pasajeros del Aeropuerto Internacional Tocumen, disminuyendo la probabilidad de entrada al país de personas sospechosas de portar el virus de AH1N1, de una forma rápida lo cual a su vez evitó interrupciones innecesarias en el libre tráfico migratorio, lo cual el Reglamento Sanitario Internacional es enfático en no obstruir como consecuencia de la vigilancia sanitaria.

Referencias:

ISO 13154 Equipo médico-eléctrico — Normas operativas de utilización e implementación para la identificación de humanos febriles utilizando un termoelector de exploración

ISO 80601-2-56, Equipo médico-eléctrico — Parte. 2-56: Requisitos particulares para la seguridad básica y el desempeño esencial de termómetros clínicos para la medición de temperaturas corporales.

ISO 80601-2-59, Equipo médico-eléctrico — Parte. 2-59: Requisitos particulares para la seguridad básica y el desempeño esencial de termoelector de detección para la detección o exploración de temperaturas febriles en humanos.

Cronholm, Mikael; Using IR Cameras To Detect Fever Due To SARS; Inframation 2004