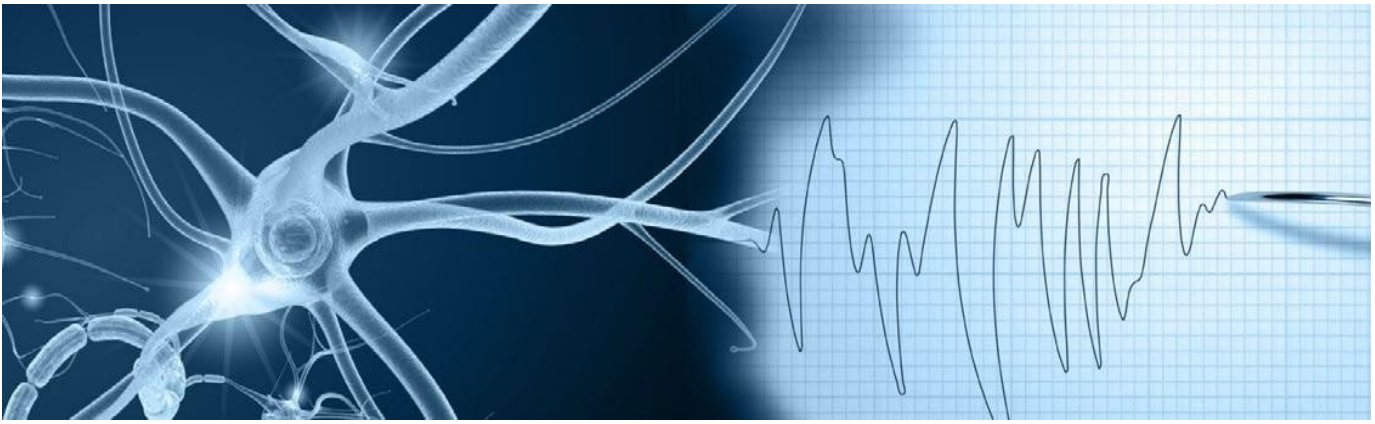




Poligrafía Práctica: Enumeración de Artefactos Electro Dérmicos

Raymon Nelson

Dentro del conjunto de sensores y datos registrados en la prueba poligráfica computarizada, ninguno es más importante o intuitivo que la actividad electro dérmica (EDA), que se refiere a la variación de las propiedades eléctricas de la piel en respuesta a diferentes estímulos internos o externos. Enraizada en el sistema nervioso autónomo, la EDA es un indicador de la excitación psicológica o fisiológica. Investigaciones ha demostrado sistemáticamente que hay una correlación entre la EDA y los estímulos emocionales, cognitivos y sociales. Cuando un individuo atraviesa por procesos emocionales o cognitivos, o acontecimientos externos como factores estresantes, se producen cambios en el sistema nervioso autónomo. Y aunque la EDA no es sinónimo de sudoración,¹ los aumentos sutiles en la actividad autonómica y la EDA pueden registrarse fácilmente utilizando unidades de resistencia o de conductividad eléctrica ².

1 La sudoración se refiere a la aparición de humedad en la superficie de la piel cuando sus capas están completamente saturadas. La sudoración puede estar provocada por diversos factores, como las altas temperaturas, la actividad física, determinados alimentos, algunos medicamentos entre otras causas.

2 Todos los cambios en la actividad autónoma, incluidos el EDA, la sudoración y otras actividades, pueden considerarse destinados a mantener la homeostasis y minimizar el potencial de enfermedad, dolor o muerte. La homeostasis -una forma de equilibrio- en sí misma no es fácil de observar. Sin embargo, la alostasis y los cambios alostáticos, destinados a mantener la homeostasis, son más fáciles de observar.

Las fluctuaciones o cambios EDA suelen medirse utilizando electrodos que suelen colocarse en las yemas de los dedos o en las regiones palmares de las manos debido a la alta concentración de glándulas sudoríparas en esas zonas.

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.

Traductor. rodolfo@poligrafia.com.mx

Debido a que los datos EDA, al igual que muchos otros tipos de datos, se observan durante periodos de tiempo, los cambios en los datos EDA pueden considerarse cambios en la fuerza de la información para un rango de frecuencias. Y, aunque los cambios sutiles no pueden observarse directamente, observar y extraer cambios sutiles EDA resulta mucho más fácil cuando los datos registrados se representan gráficamente en el dominio de las series de tiempo o de las frecuencias. Para simplificar, la EDA se presenta en dos formas: nivel tónico, que es el nivel basal de la conductancia o la resistencia de la piel, y el componente fásico, que significa cambios rápidos de la conductancia o la resistencia en respuesta a estímulos específicos.

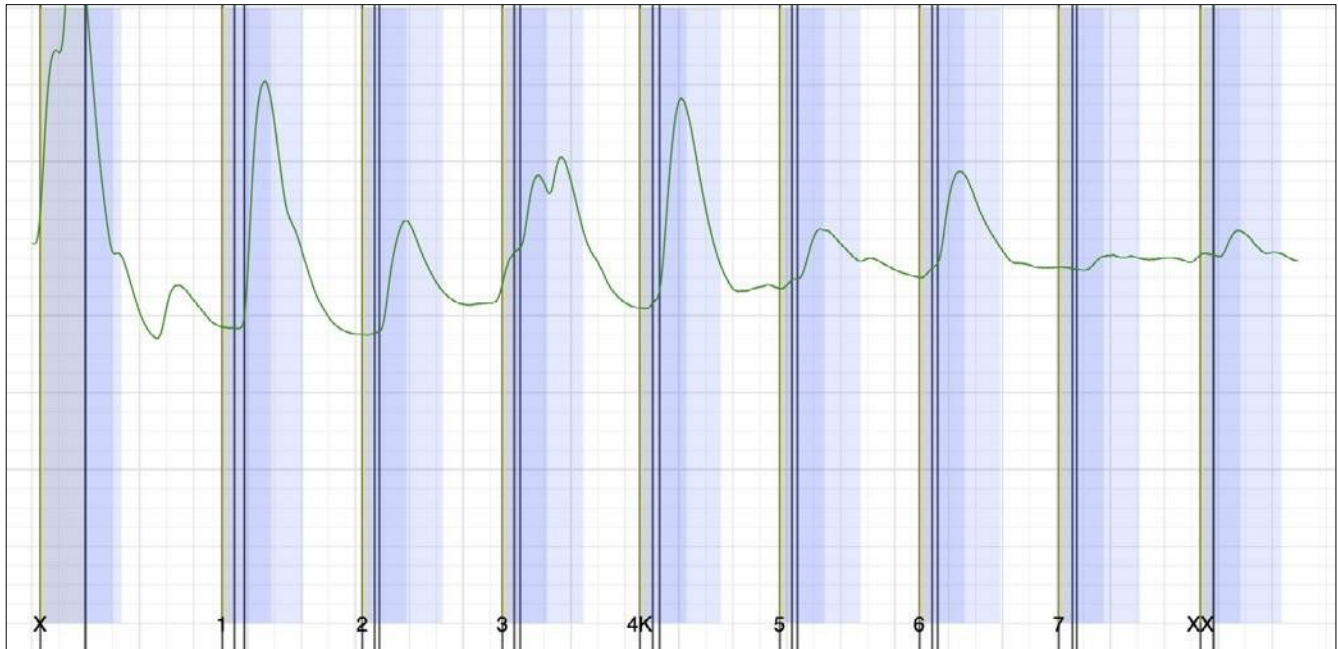
Dentro del contexto de las pruebas poligráficas de campo, la recolección y el registro de datos EDA utilizables e interpretables, pueden tener un impacto importante para saber si los resultados de la prueba pueden tener un nivel de significancia estadística o fuerza probabilística suficiente para clasificar un resultado de prueba como de engaño o veracidad. (Los datos de prueba de calidad insuficiente pueden generar resultados que no sean estadísticamente significativos, y para los que la clasificación puede describirse como no-opinión o inconclusos). Y aunque los datos EDA son robustos y fáciles de interpretar³, no están exentos de posibles complicaciones. Todos los tipos de datos registrados y de actividad fisiológica pueden estar sujetos a vulnerabilidades características. En el contexto poligráfico, las dificultades con los datos registrados en la EDA se denominan "artefactos", y son de interés por varias razones que incluyen la posible alteración de la fuerza de correlación entre el EDA y el engaño o veracidad. Algunas formas de artefactos del EDA pueden ser globales en el sentido de que parecen influir en la totalidad de la serie temporal registrada, mientras que otros están localizados en segmentos más cortos de datos.

³ Los datos respiratorios y cardiovasculares también pueden verse influidos por diversos factores relacionados con la salud general y el estado físico.

Datos prototípicos del EDA

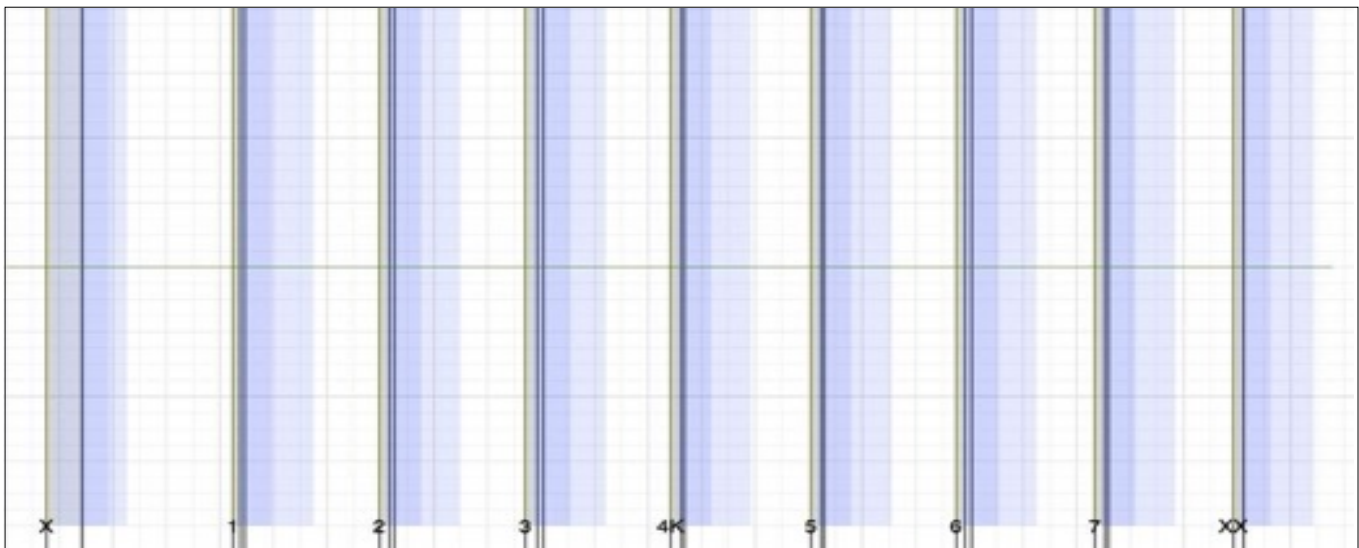
Los datos prototípicos del EDA mostrarán una línea base tónica obvia, junto con deflexiones ascendentes igualmente obvias en respuesta a los estímulos de prueba. Debe haber poca o ninguna actividad ascendente entre los estímulos de prueba, y debe ser fácil de identificar el inicio y el pico de cada respuesta.





Datos en EDA planos y sin respuesta

Los datos EDA planos y sin respuesta pueden indicar que el sensor no está conectado o acoplado correctamente al examinando o al sistema de adquisición de datos. También puede deberse a un sensor roto o dañado. En el ejemplo a continuación, la condición se presenta a lo largo de todo el registro, aunque también es posible que los segmentos planos o desconectados de los datos EDA se localicen sólo en algunos segmentos de la grabación. Los datos EDA planos o sin respuesta a menudo provocan la suspensión del registro para que la causa del problema pueda ser identificada y corregida antes de continuar.

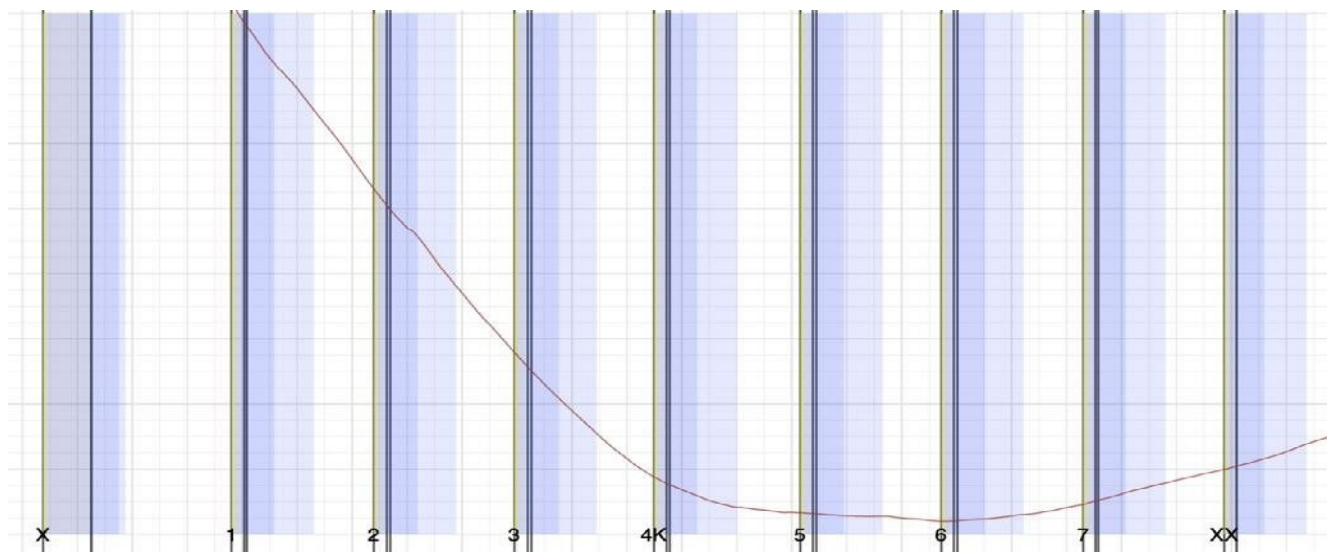


Inestabilidad tónica en EDA (frecuencia baja)

This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.

Traductor. rodolfo@poligrafia.com.mx

La inestabilidad tónica (frecuencia baja) puede observarse en la tendencia descendente de los datos EDA centrados manualmente que se muestran a continuación. Una forma menos común de inestabilidad tónica se observa como una tendencia ascendente. Los datos tónicos en EDA no se utilizan en la interpretación o puntuación de los datos poligráficos en campo, y esta condición puede mejorarse a menudo con el uso de un filtro de EDA auto centrado (paso alto) correctamente diseñado que mejore la relación entre las frecuencias fásicas y tónicas en EDA. El ejemplo extremo mostrado puede requerir el uso de filtros especializados para reducir la tendencia de la información tónica a oscurecer la información fásica de interés para los examinadores poligráficos.

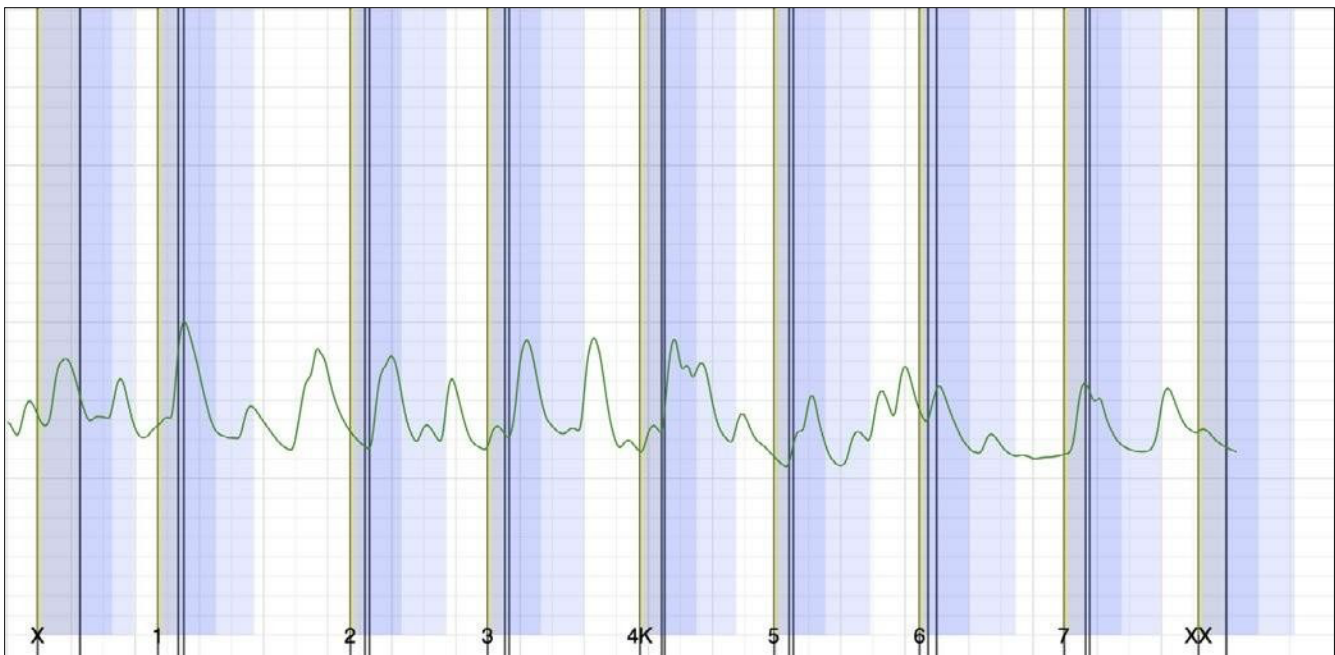


Datos EDA atenuados y con poca respuesta

Los datos EDA atenuados o con poca respuesta pueden considerarse como una variante menos extrema de la condición de inestabilidad tónica mostrada anteriormente. Se desconoce si la proporción subóptima de información tónica (debajo de .03 Hz) y señales fásicas de mayor frecuencia (aproximadamente entre .03 Hz y .2 Hz) sean el resultado de una información tónica fuerte o de una información fásica débil. Independientemente de la causa, la utilidad de estos datos puede mejorarse a veces con el uso de un filtro EDA de centrado automático (paso alto) correctamente diseñado. En este ejemplo se muestran los datos EDA centrados manualmente para una mejor ilustración de la condición.

Datos lábiles del EDA

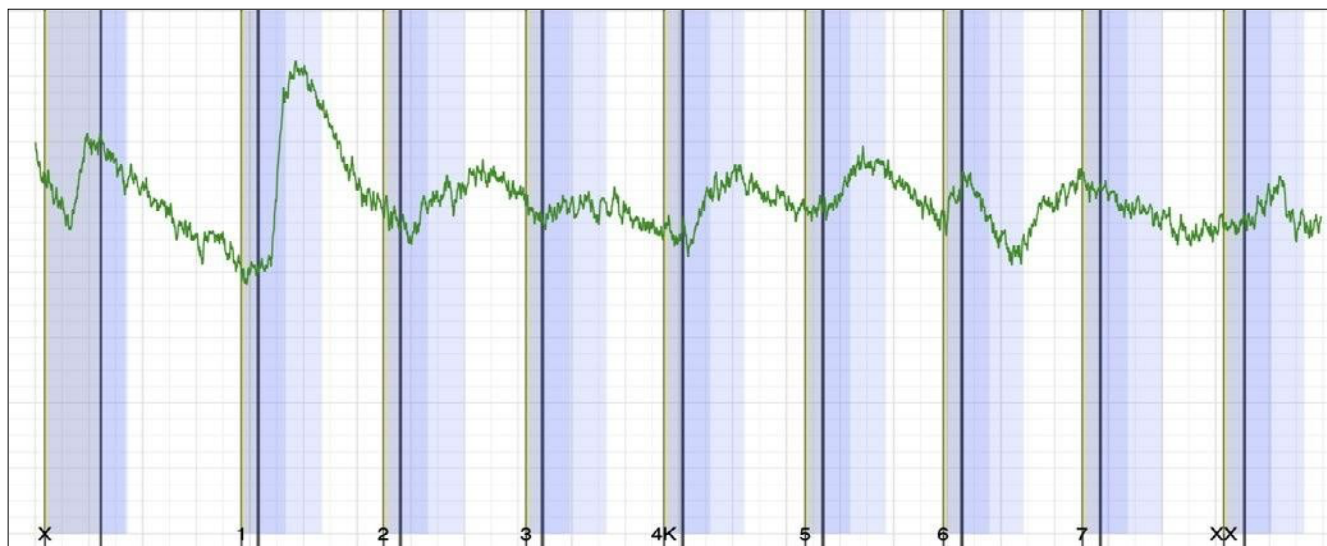
Los datos lábiles del EDA se caracterizan por numerosas deflexiones ascendentes que no están asociadas con los estímulos de prueba y que a menudo son de magnitud similar o mayor que la respuesta que se produce oportunamente ante los estímulos de prueba. Un aspecto importante del EDA lábil es que la actividad observada no puede atribuirse a ninguna causa ambiental observable (por ejemplo, ruidos o actividad en el entorno de la prueba). A veces resulta tentador hacer atribuciones de "ansiedad" como causa de esta condición. Sin embargo, es incorrecto hacerlo porque "ansiedad" se refiere a conjunto de diferentes trastornos mentales, y los datos EDA de este tipo son una fuente insuficiente de información para hacer un diagnóstico psiquiátrico o psicológico. En su lugar, es correcto referirse descriptivamente (no causalmente) a estos datos como lábiles.



Ruido de alta frecuencia en el EDA

El ruido de alta frecuencia en el EDA puede observarse como una característica de "desenfoque" superpuesta a la información tónica y fásica. Aunque puede ser posible corregir o reducir esta condición con filtros correctamente diseñados, este problema es tan raro que los instrumentos poligráficos de campo no han incluido históricamente esa funcionalidad. Las causas exactas de esta condición pueden ser desconocidas y pueden incluir interferencias radioeléctricas o de radiofrecuencia. También puede ser el resultado de diferencias en la fisiología individual. Los examinadores de campo que observen esta condición pueden realizar una comprobación de la

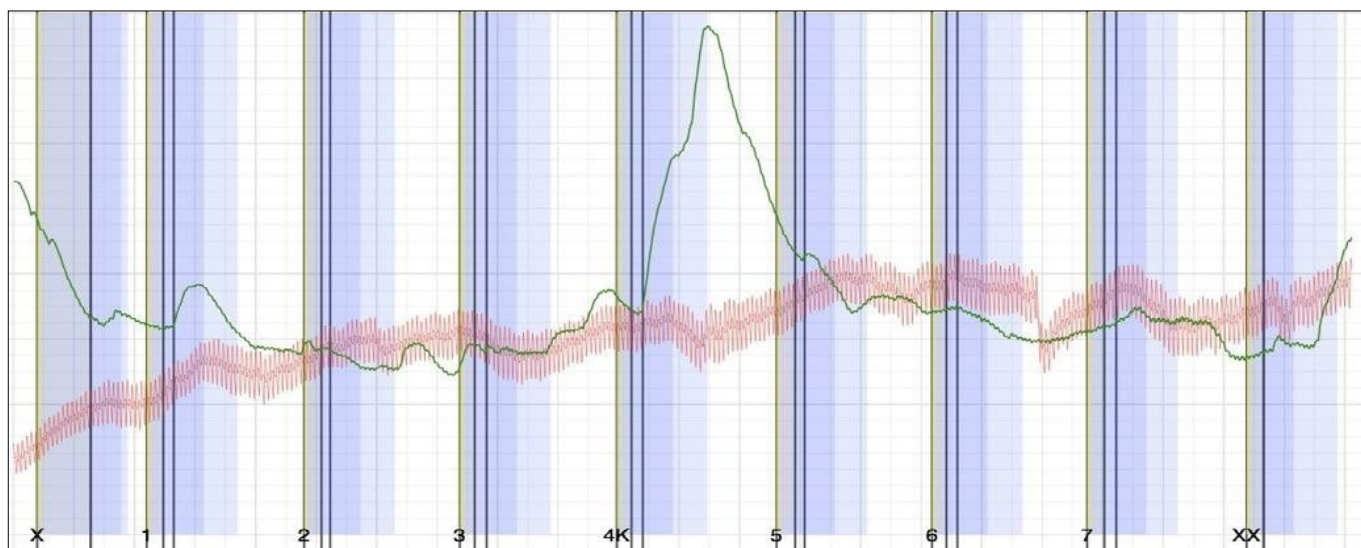
funcionalidad de campo para descartar problemas con el sensor de registro y el sistema de adquisición de datos. Curiosamente, a veces se da el caso, como en el ejemplo mostrado, de que la actividad tónica y fásica puede seguir identificándose fácilmente a pesar del ruido EDA de alta frecuencia.



Señal del cardio dentro de los datos del EDA

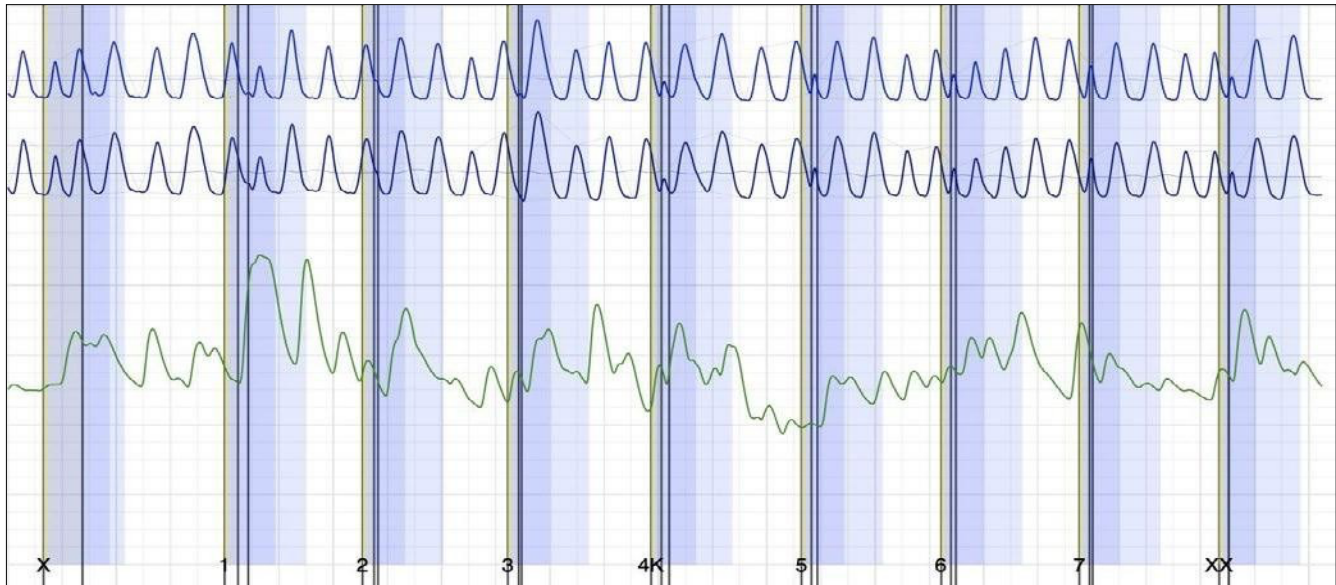
La señal del cardio puede observarse a veces como ruido de alta frecuencia en el EDA. Los datos de cardio se muestran en el ejemplo siguiente para que pueda verse la similitud del pulso de cardio. Esta condición puede despreciarse o ignorarse fácilmente cuando el EDA fásico puede distinguirse fácilmente de la actividad tónica.

Curiosamente, la frecuencia del pulso cardiaco suele estar presente en la señal del EDA, pero con una amplitud tan baja (en relación con las frecuencias tónica y fásica) que no puede observarse sin el uso de filtros especialmente diseñados.



Señal respiratoria dentro de los datos del EDA

A veces también puede observarse fácilmente una señal respiratoria dentro de los datos del EDA. Las señales de respiración en el EDA difieren de la forma más general de labilidad del EDA en que los puntos máximos y mínimos pueden alinearse con cierta facilidad con los puntos máximos y mínimos de respiración. Al igual que la señal cardíaca muy a menudo la señal de respiración está presente en el EDA, aunque en amplitudes que no son accesibles a través del análisis visual.

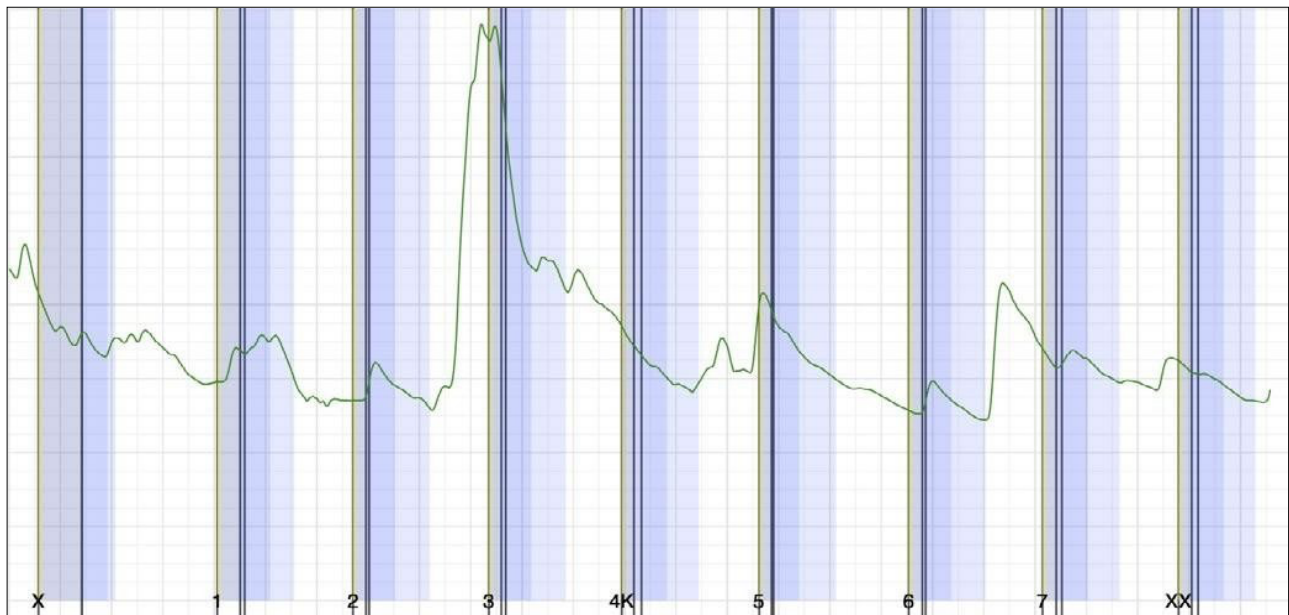


Actividad fisiológica no específica

La actividad fisiológica no específica (NSPA, por sus siglas en inglés) puede observarse de varias formas en el siguiente gráfico. Entre ellas se incluye una gran desviación ascendente de los datos EDA durante el periodo de tiempo normalmente de silencio entre las preguntas 2 y 3, junto con una desviación ascendente que comienza cerca del final de la ventana de evaluación de 15 segundos en la pregunta 4K. También se pueden observar fácilmente otros ejemplos, como la desviación ascendente que comienza aproximadamente 1 segundo antes de la pregunta 5, y la desviación ascendente que se produce después del final de la ventana de evaluación de 15 segundos para la pregunta 6. La característica común de cada uno de estos ejemplos es que no coinciden con los estímulos de la prueba y, por lo tanto, no pueden puntuarse ni interpretarse. Las causas de los NSPA son variadas y pueden incluir distracciones ambientales (por ejemplo, ruidos o actividad en la sala de evaluación), o factores de atención. Los NSPA también pueden ser el resultado de comportamientos como respiraciones profundas o movimientos físicos, aunque estos datos no se muestran en este ejemplo.

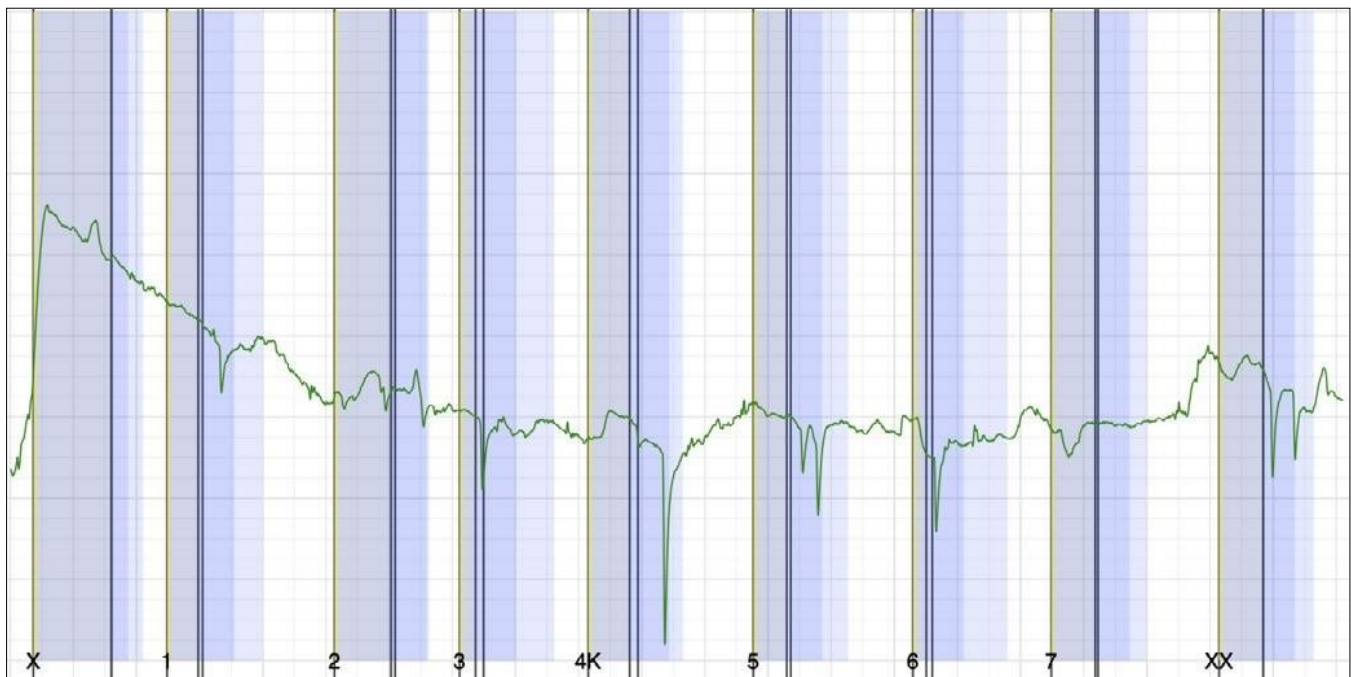
This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de la APA.

Traductor. rodolfo@poligrafia.com.mx



Artefactos de movimiento

Los artefactos de movimiento en el EDA se observan como una deflexión repentina hacia abajo, seguida de un retorno muy rápido. Se sabe que estos artefactos son reproducibles mediante pequeños movimientos de los dedos que interrumpen el contacto eléctrico entre el sensor EDA y la superficie de la piel. Los electrodos de placa metálica pueden ser más vulnerables a estos artefactos. Otra posible causa de estos artefactos son los sensores EDA dañados o rotos. Los examinadores de campo que observen este problema podrían querer realizar una comprobación de funcionalidad de campo para verificar que el sensor funciona correctamente.



En resumen, mientras que la sudoración es una manifestación física que puede observarse visiblemente, el EDA es una medición de los cambios eléctricos asociados a la actividad de las glándulas sudoríparas, que refleja procesos fisiológicos o psicológicos más profundos. Aunque los datos del EDA son muy sólidos y a menudo fáciles de utilizar, no hay ningún tipo de datos que sea completamente invulnerable a dificultades de algún tipo. Tener una comprensión organizada de los artefactos del EDA ayudará a los profesionales del campo de la poligrafía y a los investigadores poligráficos a separar más eficazmente el ruido en el EDA de las señales autónomas que pueden ser utilizadas para una variedad de propósitos, incluyendo aplicaciones de investigación, clínicas, forenses y de investigación.



Referencias

- Handler, M., Nelson, R., Krapohl, D. & Honts, C. R. (2010). An EDA Primer for Polygraph Examiners. *Polygraph*, 39(2), 68-108.
- Handler, M., Rovner, L. & Nelson, R. (2008). The Concept of Allostasis in Polygraph Testing. *Polygraph*, 37(3), 228-233.
- Nelson, R. (2018). Electrodermal signal processing: a correlation study of auto-centered EDA and manually-centered EDA with the criterion state of deception and truth-telling. *Polygraph & Forensic Credibility Assessment*, 47 (1), 53-65.
- Nelson, R. (2019). Literature survey of structural weighting of polygraph signals: why double the EDA? *Polygraph & Forensic Credibility Assessment*, 48(2), 105-112.