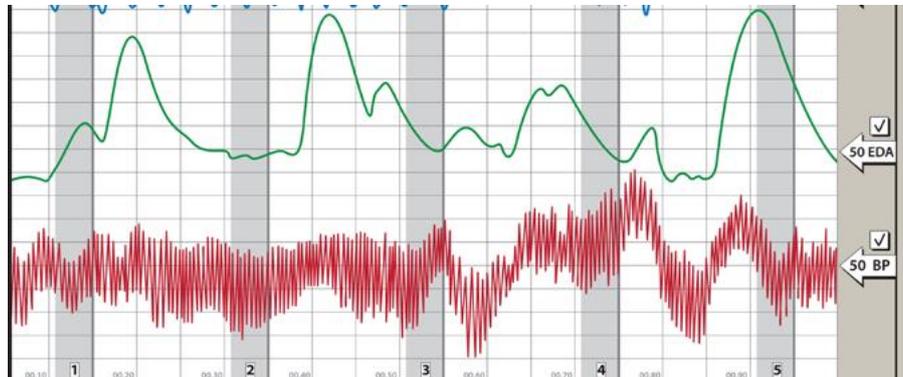


Poligrafía Práctica: Siete Cosas por Saber Acerca de la Extracción de Características en los Datos Electrodermicos y Cardiovasculares

por Raymond Nelson y Mark Handler



Traductor

rodolfo@poligrafia.com.mx

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 [©] APA.

Poligrafía Práctica: Siete Cosas por Saber Acerca de la Extracción de Características en los Datos Electrodermicos y Cardiovasculares

por Raymond Nelson y Mark Handler

Este documento describe siete parámetros diferentes que pueden afectar la extracción de características de los datos poligráficos electrodermicos (EDA) y de la actividad cardiovascular. Esos parámetros incluyen: el requisito de latencia de respuesta, la ventana de inicio de respuesta y si se interpreta la ventana de inicio de respuesta de manera estricta o permisiva, la ventana de evaluación y si se interpreta la ventana de evaluación de una manera estricta o permisiva, la atribución de un inicio de respuesta cuando los datos ya están ascendiendo al inicio del estímulo, y la interpretación de los segmentos descendentes durante el período de medición. Cada uno de estos parámetros es una oportunidad para la inconsistencia, las diferencias de opinión, la subjetividad y la falta de confiabilidad en la práctica de campo.

Se puede pensar que todas las pruebas científicas constan de un conjunto común de operaciones. Estas operaciones pueden incluir: la extracción de características; las transformaciones numéricas y la reducción de datos; una función de verosimilitud en forma de distribución de referencia empírica, una distribución de referencia teórica u otro dispositivo para el cálculo de un valor estadístico o probabilístico para los datos observados; y de reglas estructuradas que determinen la interpretación del resultado estadístico y categórico de la prueba. Los métodos analíticos Bayesianos incluirán también una probabilidad previa que será calculada junto con los datos y con una función de verosimilitud. Es posible que algunas de estas operaciones puedan ocurrir juntas; por ejemplo, cuando se trata de “big data” (un término que se refiere al uso de grandes conjuntos de datos), se puede completar cierta reducción de datos antes de la extracción de características para reducir la redundancia de información dentro de los datos. O bien, las reglas de decisión pueden especificar qué valores, después de la transformación numérica y la reducción de datos, deben calcularse con los datos de referencia normativos o con la función de verosimilitud.

Independientemente del diseño y la organización exactos de un método de análisis, todos los análisis de datos de prueba comienzan con la extracción de características. La extracción de características es el proceso de identificación de la información útil o señal de interés dentro de los datos, de modo que puedan obtenerse los puntajes numéricos para el análisis. Para los datos poligráficos de EDA y cardio, la amplitud de la respuesta es la señal primaria de interés.

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 [©] APA.

La amplitud de la respuesta se ha descrito en función de la actividad de pendiente positiva en respuesta a los estímulos de prueba¹ (Bell, Raskin, Honts y Kircher, 1999; Boucsein, 2012; Harris, Horner y McQuarrie, 2000; Kircher y Raskin, 1988; Kircher, Kristjannoson, Gardner y Webb, 2005; Podlesny y Truslow, 1993). Los expertos humanos fácilmente pueden observar visualmente la actividad de pendiente positiva, aunque existe una serie de asuntos ambiguos y una potencial inconsistencia. Las descripciones en investigaciones sobre la extracción de características y del desarrollo de algoritmos computarizados pueden ilustrar la complejidad de la lógica y del proceso real que los expertos humanos con experiencia pueden ejecutar de forma intuitiva y prácticamente automática, con poca atención ejecutiva.

Boucsein (2012), Kircher y Raskin (1988) y Podlesny y Truslow (1993) describieron los inicios de respuesta como el comienzo del segmento de pendiente positiva. Describieron los picos de respuesta como el punto más alto desde los comienzos, y la amplitud de respuesta del EDA y cardiovascular como la diferencia máxima entre un punto bajo y el punto alto subsecuente en los datos dentro de la ventana de evaluación (Bell et.al., 1999; Kircher & Raskin, 1988). De manera similar, Harris, Horner y McQuarrie (2000) también describieron la amplitud de respuesta en función de la diferencia entre un pico de actividad de pendiente positiva dentro de la ventana de evaluación y un inicio de la actividad de pendiente positiva que ocurrió antes del pico de la respuesta y dentro de un período especificado para un inicio esperado de respuesta. En otra descripción similar, Kircher et.al. (2005) describieron los comienzos como cambios de pendiente negativa o cero a pendiente positiva y picos de respuesta como cambios de pendiente positiva a cero o pendiente negativa, con una amplitud de respuesta definida como la diferencia máxima observada entre un inicio de respuesta y cada pico de respuesta subsecuente.

Aunque breve, esta definición ha resultado insatisfactoria cuando la pendiente de los datos del EDA o cardiovasculares ya es positiva al inicio del estímulo, cuando no hay cambio de pendiente negativa o cero a pendiente positiva, y cuando hay múltiples cambios en la pendiente dentro del segmento de datos de interés. Con experiencia, muchas de las sutilezas y matices de la extracción de características se pueden ejecutar rápida y fácilmente, casi automáticamente y con una atención ejecutiva potencialmente pequeña - lo que da lugar a la posibilidad de que algunos

¹La pendiente de un segmento de datos en una serie de tiempo se dice que es positiva cuando se mueve hacia arriba, porque la diferencia entre cada punto de datos sucesivos será un número positivo. Se dice que un gráfico de datos de series de tiempo es negativo cuando se mueve hacia abajo porque la diferencia entre cada punto de datos será un número negativo. Se puede decir que los datos de series de tiempo que se mueven horizontalmente - ni hacia arriba ni hacia abajo - tienen pendiente cero.

profesionales no estén preparados para discutir los detalles exactos de cómo extraen un puntaje en particular. Otros podrían ejecutar las tareas de extracción de características de forma inconsistente y, por lo tanto, ser vulnerables a una variedad de influencias secundarias. Por estas y otras razones, el análisis de datos de una prueba poligráfica es una habilidad compleja con numerosas áreas de ambigüedad, subjetividad e inconsistencia potencial. La magnitud potencial de la inconsistencia se puede ilustrar matemáticamente; aunque muchos de estos parámetros pueden tener numerosas soluciones posibles, con solo dos opciones para cada parámetro, el resultado es que existen más de 128 soluciones diferentes de extracción de características ($2^7 = 128$) para la característica primaria de interés al evaluar los datos del EDA y cardiovasculares. Por esta razón, la comprensión de estos diversos parámetros de decisión - y de su potencial para fomentar errores y desacuerdos - deberían ser de gran interés para los expertos en poligrafía.

Requerimiento de latencia de respuesta

La latencia de respuesta generalmente se refiere al período desde el inicio del estímulo hasta el inicio de la respuesta. El período de latencia de respuesta se refiere al corto período de tiempo inmediatamente después del inicio del estímulo durante el cual un cambio en la actividad fisiológica no se interpreta. La razón para el requerimiento de latencia de respuesta es que la velocidad de la actividad dentro del sistema nervioso hace que sea poco probable que un cambio inmediato en la fisiología se deba al estímulo de prueba.

Boucsein (2012) describe una latencia de respuesta de uno o dos segundos para las respuestas del EDA. Edelberg (1972) sugirió una latencia de respuesta del EDA de 1.2 a 4 segundos. Levinson y Edelberg (1985) enlistaron todas las latencias del EDA publicadas en Psicofisiología entre 1977 y 1982, y mostraron que de 1 a 4 segundos y de 1 a 5 segundos fueron los más frecuentemente descritos.

En contraste con los investigadores en psicofisiología, los practicantes en polígrafo de campo típicamente han usado un requerimiento de latencia de respuesta EDA más corto. Bell et.al. (1999) describieron un requerimiento de latencia de respuesta de medio segundo después del inicio del estímulo. Dutton (2000) también describió el uso de un requerimiento de latencia respuesta de medio segundo para las reacciones electrodérmicas. Krapohl y Shaw (2015), citando a Kircher y Raskin (1988) también describieron el uso de un requerimiento de latencia de inicio de respuesta de medio segundo.

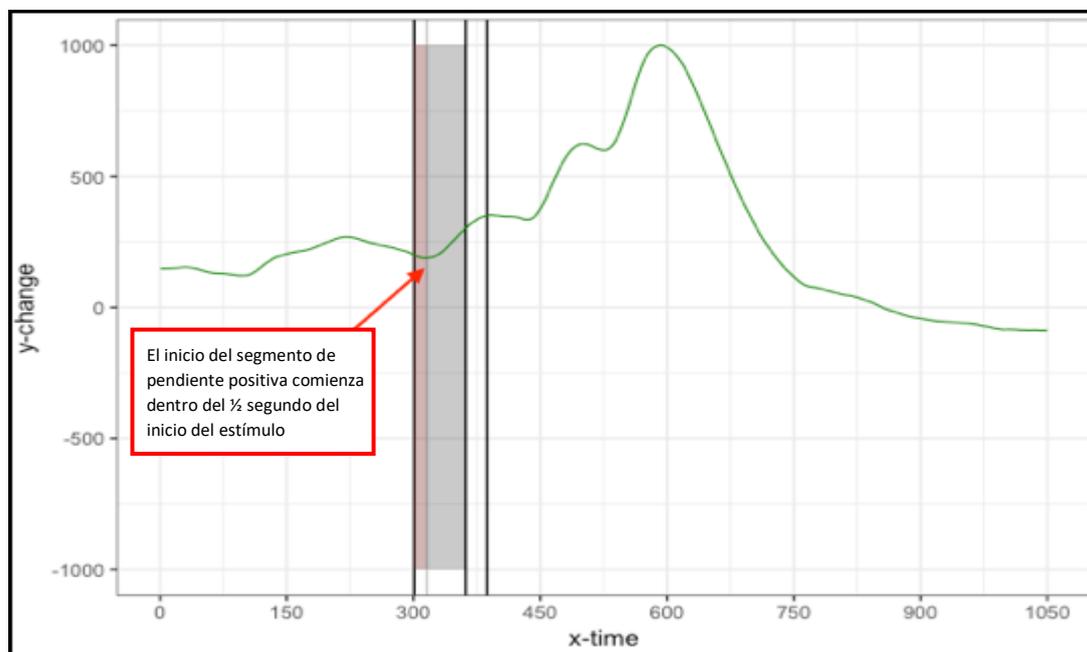
La Figura 1 muestra un cambio en el EDA inmediatamente después del inicio del estímulo, seguido de otro cambio unos segundos más tarde. Debido a que la puntuación manual ha seguido dependiendo casi por completo de los métodos de

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 [©] APA.

extracción visual de características, es probable que algunos examinadores de campo estén más atentos que otros en su cumplimiento del requerimiento de latencia de respuesta.

Además, no existe una descripción publicada para un período de latencia mínimo requerido para los datos cardiovasculares.

Figura 1. Latencia de respuesta para datos del EDA.



Ventana de inicio de respuesta

La ventana de inicio de respuesta y la latencia de respuesta están relacionadas. Los cambios en la actividad fisiológica pueden atribuirse a los estímulos de prueba cuando se satisfacen dos requisitos: 1) el cambio en la fisiología está a tiempo (oportuno) con el estímulo de la prueba, y 2) hay una ausencia de cualquier otra causa observable para el cambio en la actividad. Obviamente, si se nota alguna otra causa posible, entonces el cambio en la actividad no se puede atribuir confiablemente al estímulo de la prueba. Los cambios en la actividad fisiológica se pueden interpretar como oportunos ante el estímulo de prueba si comienzan dentro de una ventana de inicio de respuesta definida. La ventana de inicio de la respuesta debe ser consistente con las suposiciones razonables acerca de la habilidad de las personas con funcionamiento normal para mantener la atención sin distracciones.

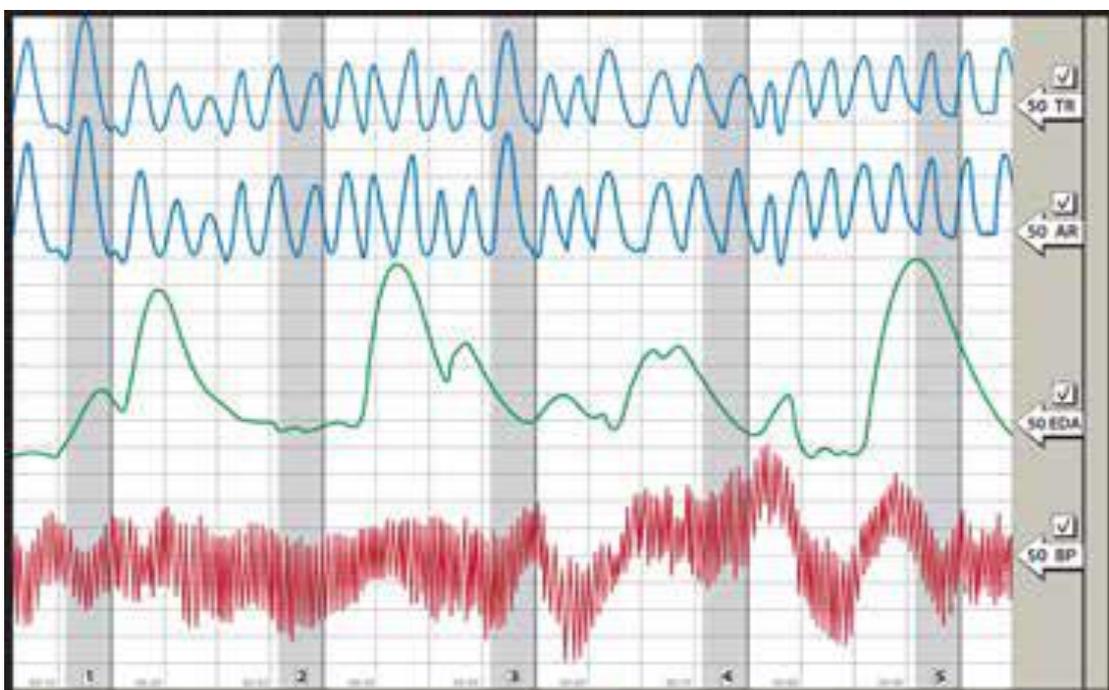
This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de [©] APA.

Bell et.al., (1999) describieron la ventana de inicio de respuesta como la existente desde el inicio del estímulo, siguiendo el requerimiento de latencia de respuesta mínima, hasta cinco segundos después de la respuesta verbal.

La Figura 2 muestra un segmento de datos cardiovasculares con la ventana de inicio de respuesta sombreada durante cinco segundos después de la respuesta verbal.

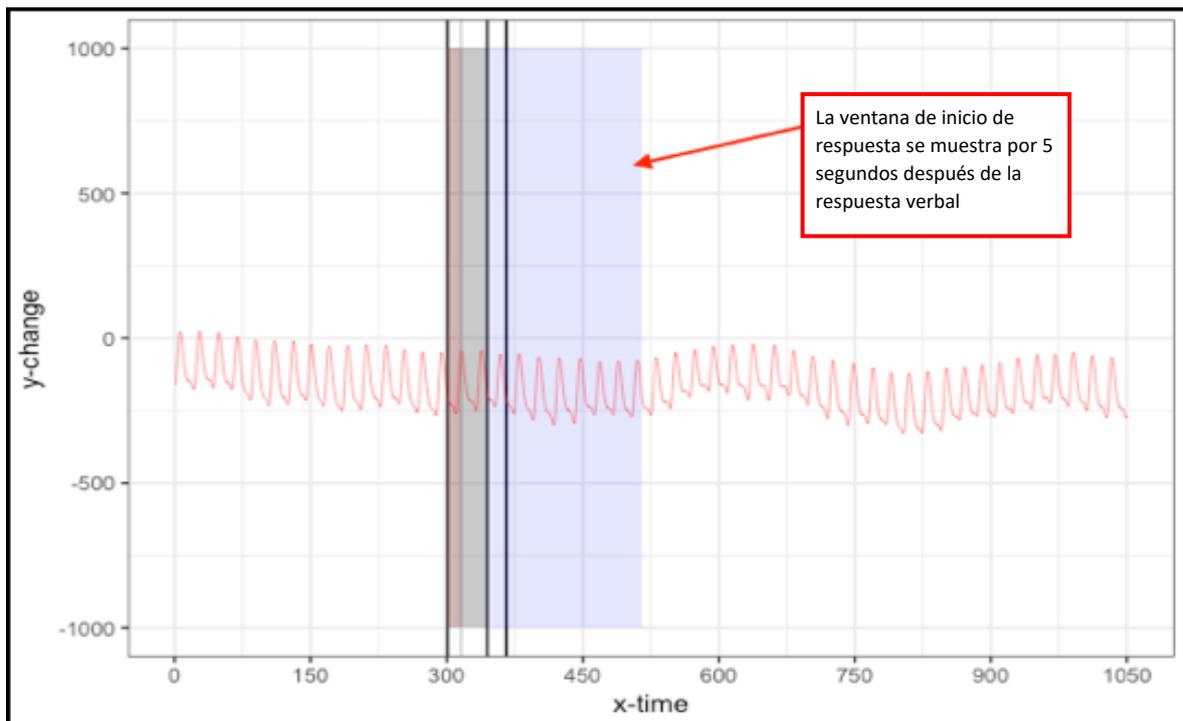
Otros han publicado diferentes descripciones de la ventana de inicio de la respuesta. Dutton (2000) describió la ventana de inicio de respuesta como el período desde el inicio del estímulo y por hasta aproximadamente 8 segundos. El Department of Defense (2006) ofreció una solución ligeramente distinta que definió la ventana de inicio de la respuesta bajo circunstancias normales, como la existente desde el inicio del estímulo hasta la respuesta verbal. Harris, Horner y McQuarrie (2005) también describieron la exclusión de los inicios de la respuesta electrodérmica y cardiovascular que comienza más de un segundo después de la respuesta verbal.

Independientemente de estos detalles, la ventana de inicio de la respuesta no debe confundirse con la ventana de evaluación.



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 [©] APA.

Figura 2. Datos de cardio con la ventana de inicio de respuesta sombreada durante cinco segundos después de la respuesta verbal.



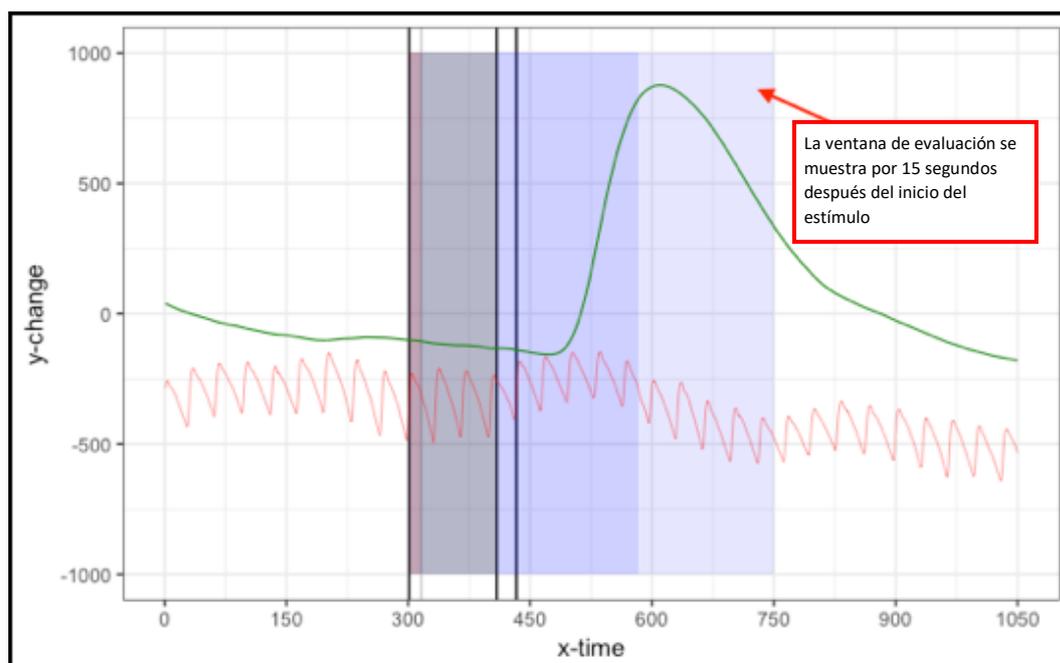
Ventana de evaluación

El propósito de la ventana de evaluación es similar al de la ventana de inicio de la respuesta - para garantizar que los cambios en la actividad fisiológica puedan atribuirse de manera confiable a los estímulos de prueba. Por esta razón, el período de tiempo para la ventana de evaluación debe ajustarse a un conocimiento razonable sobre la habilidad de las personas con funcionamiento normal para mantener la atención y la concentración sin distracciones. Se han publicado diferentes descripciones con respecto a la duración de la ventana de evaluación.

Kircher y Raskin (1988) utilizaron una ventana de evaluación fija de 20 segundos comenzando después del inicio del estímulo e incluyeron un breve período de latencia. Kircher et.al., (2005) también describieron el uso de una ventana de evaluación de 20 segundos. El algoritmo OSS-3 (Nelson, Krapohl & Handler, 2008) se desarrolló utilizando una ventana de evaluación de 15 segundos. La Figura 3 muestra un segmento de datos de EDA y cardio con una ventana de evaluación de 15 segundos. Harris, Horner y McQuarrie (2005) describieron la selección de un pico de respuesta del EDA en una ventana de datos de 13 segundos, y la selección de un pico de respuesta de cardio en una ventana de 10 segundos comenzando en el inicio del estímulo.

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 [©] APA.

Figura 3. Ventana de evaluación de 15 segundos.



En contraste con una ventana de evaluación de longitud fija, ni la referencia de procedimientos del ESS (Nelson, et.al., 2011) ni el Manual Federal de Examinadores Poligráficos (Department of Defense, 2006) describen el uso de una ventana de evaluación fija para la extracción de características del EDA – y en su lugar indican que los cambios en la actividad fisiológica se evalúan hasta el pico de respuesta. Krapohl y Shaw (2015) reportaron que la ventana de evaluación comienza después del inicio del estímulo y después de un corto período de latencia, y finaliza al inicio del próximo estímulo.

Cuando la duración de la ventana de evaluación está determinada por el inicio del próximo evento de estímulo, el efecto puede ser que no hay una longitud fija para la ventana de evaluación. Esto se debe a que los practicantes de campo experimentados generalmente no presentarán cada estímulo de prueba a intervalos fijos, sino que en su lugar presentarán cada pregunta en cuanto observen que tanto el examinado como los datos de la prueba registrados muestran que están listos. Los algoritmos computarizados de puntuación comúnmente han utilizado una ventana de evaluación de longitud fija.

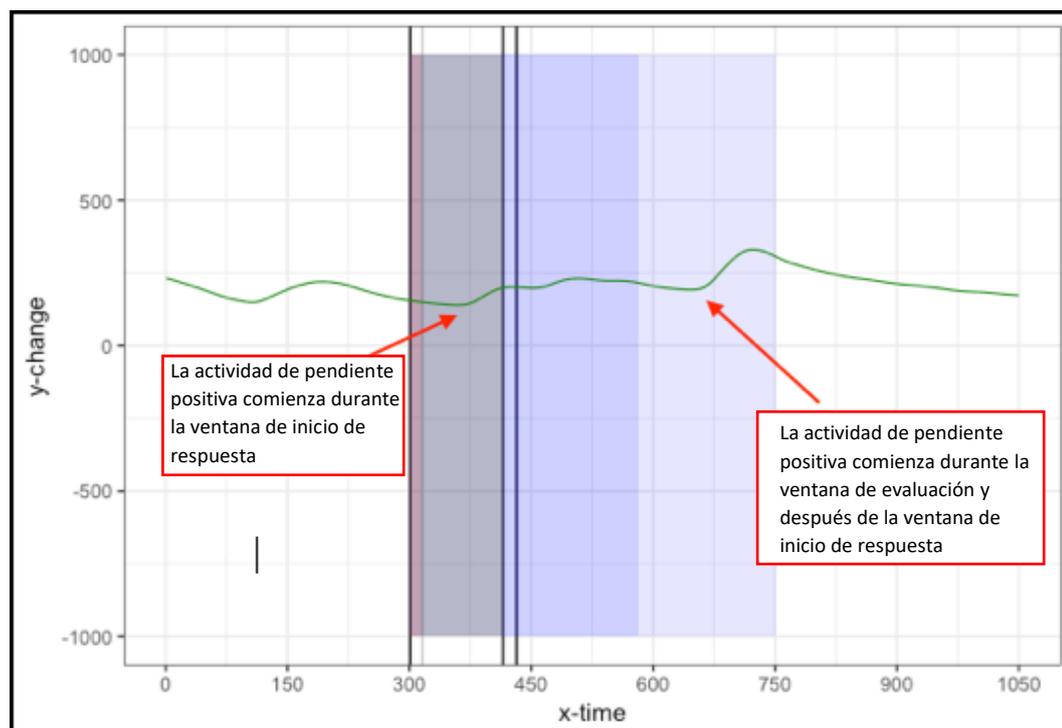
Interpretación estricta o permisiva de la ventana de inicio de respuesta

El uso de una ventana de evaluación de longitud fija puede introducir una ambigüedad adicional al proceso de extracción de características cuando se enfrentan reacciones complejas. Las reacciones simples incluyen sólo un segmento de pendiente positiva. Las reacciones simples también se caracterizan exactamente

por dos cambios en la pendiente: el inicio de un segmento de pendiente positiva, seguido de un segmento de pendiente negativa o cero, y el pico de respuesta o el final de un segmento de pendiente positiva. Las reacciones complejas son aquellas que constan de dos o más segmentos de pendiente positiva, o más de tres cambios en la pendiente.

Una interpretación estricta de la ventana de inicio de respuesta extraería información solo de aquellos segmentos de pendiente positivos que comienzan dentro de la ventana de inicio de respuesta, excluyendo del análisis cualquier segmento de pendiente positiva si comienza después de la ventana de inicio de respuesta. La figura 4 muestra un segmento de EDA para el cual comienza un segundo segmento de pendiente positiva dentro de la ventana de evaluación de 15 segundos, pero fuera de la ventana de inicio de respuesta. Una interpretación permisiva de la ventana de inicio de respuesta permitiría la extracción de información de todos los segmentos de pendiente positiva dentro de la ventana de evaluación, siempre que el inicio del primer segmento de pendiente positiva haya ocurrido dentro de la ventana de inicio de respuesta. Una interpretación permisiva de la ventana de inicio de respuesta podría ser razonable cuando se utiliza una ventana de evaluación de longitud fija, pero puede ser problemática cuando se utiliza una ventana de evaluación de longitud indefinida, como cuando la duración de la ventana de evaluación se determina por el inicio de la siguiente pregunta de estímulo.

Figura 4. Segmento de EDA con un segundo cambio positivo de pendiente fuera de la ventana de inicio de respuesta.



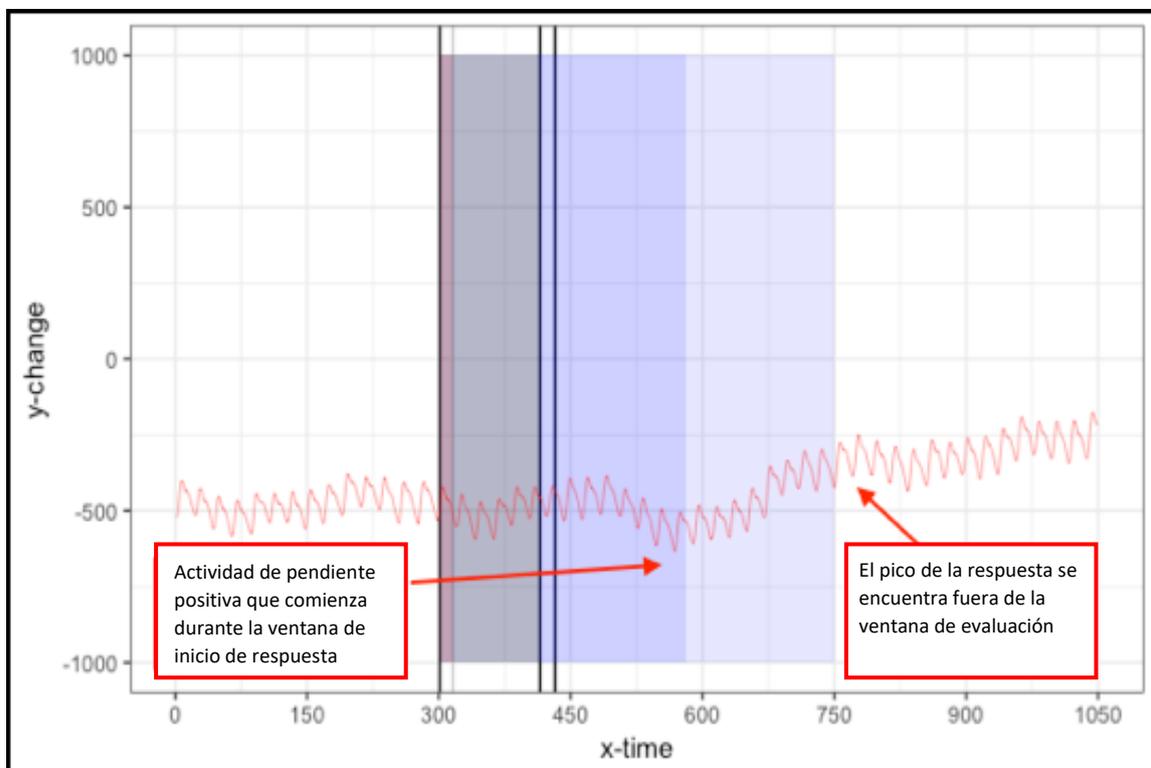
This article is copyrighted by the American Polygraph Association (APA), and appears here with the permission of the APA. La American Polygraph Association (APA) tiene los derechos de autor de este artículo, y aparece aquí con el permiso de [©] APA.

Interpretación estricta o permisiva de la ventana de evaluación

El uso de una ventana de evaluación de longitud fija también puede presentar otra opción o ambigüedad al proceso de extracción de características cuando un segmento de pendiente positiva continúa más allá del final de la ventana de evaluación de longitud fija. Una interpretación estricta de una ventana de evaluación de longitud fija requeriría de la finalización de la extracción de características al final de la ventana de evaluación de longitud fija.

La Figura 5 muestra un segmento en los datos de cardio que continúan fuera de la ventana de evaluación de longitud fija. Una interpretación permisiva de la ventana de evaluación de longitud fija permitiría la extracción de información hasta el pico de la respuesta – aún cuando el pico de respuesta ocurre después del final de la ventana de evaluación de longitud fija.

Figura 5. Reacción de cardio que continúa fuera de la ventana de evaluación de longitud fija.



Esta cuestión de ambigüedad podría eliminarse mediante el uso de una ventana de evaluación que esté determinada por el inicio de la siguiente pregunta de estímulo de prueba. Sin embargo, una ventana de evaluación de longitud indeterminada impondría una interpretación estricta de la ventana de inicio de respuesta, de modo que algunos segmentos de pendiente positiva que comiencen después de la ventana

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 [©] APA.

de inicio de respuesta aún dentro de una ventana de evaluación de longitud fija podrían no puntuarse.

Interpretación de un inicio de respuesta en función de un cambio en el ángulo de inclinación positiva

Los segmentos de pendiente positiva que ocurren antes del inicio del estímulo se denominan respuestas fisiológicas no específicas² (Boucsein, 2102). A menudo son cambios en la actividad fisiológica que no pueden atribuirse a los estímulos de prueba. También puede producirse una pendiente positiva antes del inicio del estímulo como resultado de una tendencia tónica de pendiente positiva en los datos del EDA o del cardio. Si el inicio de la respuesta se define como el inicio de un segmento de pendiente positiva, entonces no puede ocurrir una extracción de características cuando no hay un segmento de pendiente positiva que comience dentro de la ventana de inicio de respuesta.

La Figura 6 muestra un segmento de datos de EDA cuya pendiente es positiva antes del inicio del estímulo. Los algoritmos automatizados de extracción de características, ya que están estructurados y son procedimentales sin conocimiento real o intuición sobre los datos y el contexto, a veces han sido incapaces de extraer una respuesta bajo estas condiciones.

Los expertos humanos (y tal vez algunos algoritmos de aprendizaje mecánico con "inteligencia artificial") podrían tener conocimiento contextual sobre estos datos y su condición potencial y, por lo tanto, podrían utilizar cierto tipo de intuición creativa a estas situaciones. En la práctica de campo, cuando los datos de la pendiente del EDA y cardiovasculares ya son positivos al inicio del estímulo, muchos examinadores buscarán un cambio en el ángulo de la pendiente positiva dentro de la ventana de inicio de respuesta y atribuirán el inicio de la respuesta en el punto de cambio. Bell et.al., (1999) describió esta práctica, y a menudo se puede observar en uso entre los examinadores de campo.

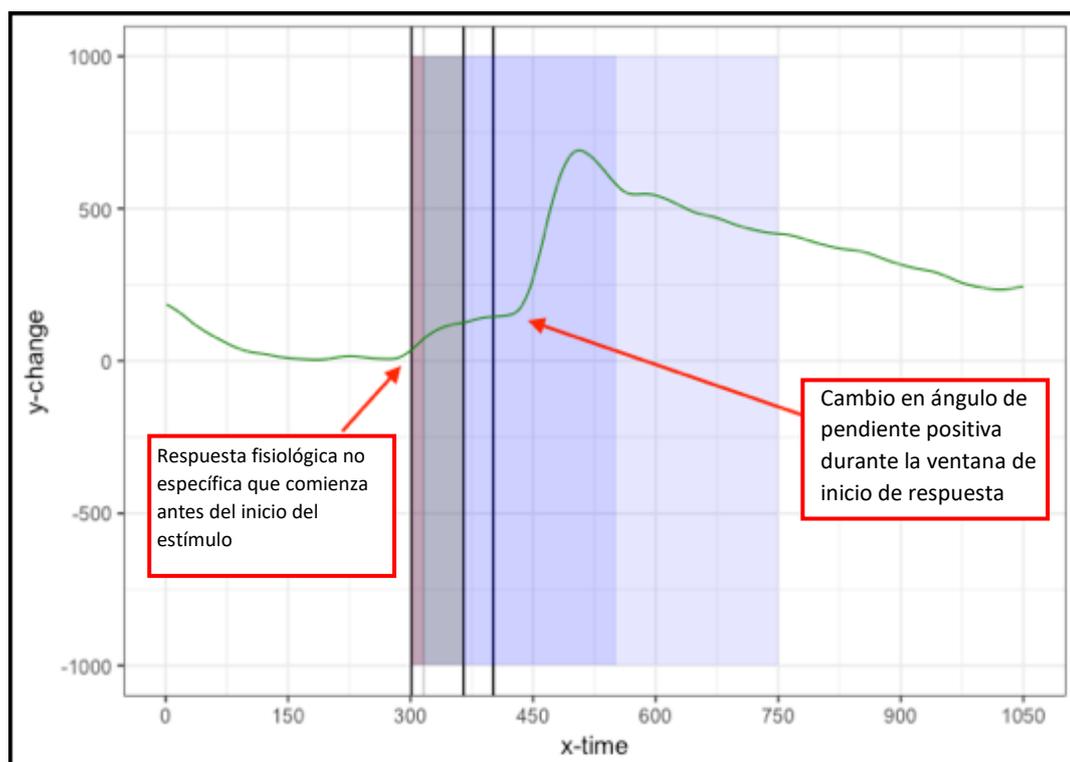
² Algunos han intentado referirse a estas como reacciones "anticipadas" o "tempranas", pero estos términos pueden ser problemáticos ya que pueden malinterpretarse al atribuir como causa el pensamiento del examinado sobre la próxima pregunta de estímulo. De hecho, la causa de estas reacciones no puede conocerse y es posible que su causa no esté relacionada con los estímulos de prueba. Sólo se sabe que han comenzado antes del estímulo. La aparición de numerosas reacciones fisiológicas no específicas puede ser un indicador de problemas de atención o cooperación durante la prueba.

Los algoritmos automatizados o computarizados de extracción de características también pueden estar imbuidos de información o "conocimiento" que puede permitir que el algoritmo de extracción de características atribuya el inicio de una respuesta de manera similar a los expertos humanos. Harris, Horner y McQuarrie (2000) describieron la identificación de un inicio de respuesta dentro de un segmento de pendiente positiva en función de una tolerancia de pendiente y de la proporción de cambio con respecto al pico de respuesta con el objetivo de discriminar entre actividad de pendiente positiva que es tónica vs fásica. También existen otras soluciones automatizadas para esta situación utilizando la teoría de aprendizaje estadístico o métodos de aprendizaje mecánico.

Cuando se atribuye visualmente un inicio de respuesta dentro de un segmento de datos de pendiente positiva, siempre podrían existir algunas diferencias subjetivas en la tolerancia entre expertos humanos sobre cuánto de un cambio en la actividad de pendiente positiva es utilizable o no utilizable como un inicio de respuesta.

Para los algoritmos automatizados de extracción de características, la cuestión de la tolerancia se puede resolver de tres maneras: mediante la selección de parámetros arbitrarios, mediante observación heurística y la experimentación, o mediante la optimización estadística o mecánica de los parámetros que maximizan un objetivo establecido en términos de precisión o tasas de error.

Figura 6. Datos de EDA con pendiente positiva previos al inicio del estímulo.



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 [©] APA.

Interpretación de segmentos descendentes en reacciones complejas

Un problema en la ambigüedad en la extracción de características del EDA y cardio involucra la interpretación de respuestas complejas. Como se describió anteriormente, las respuestas complejas consisten en dos o más segmentos de pendiente positiva o tres o más cambios en la pendiente. Las reacciones complejas son aquellas que incluyen al menos un segmento de pendiente negativo dentro de dos o más segmentos de pendiente positiva durante la ventana de evaluación.

Utilizando el término de "frecuencia de explosión electrodermal", Kircher y Raskin (1988), informaron una correlación negativa ($r = -.05$) para la complejidad de la respuesta con respecto al criterio de engaño y veracidad. Harris, Horner y McQuarry (2000) informaron que la complejidad de la respuesta utilizada aisladamente era de poco valor práctico, y describieron que contar el número de picos dentro de la ventana de evaluación no era mejor que la simple observación de picos de respuesta múltiple dentro de la ventana de evaluación. Kircher, et.al. (2005) reportaron también una débil correlación negativa entre la complejidad de la respuesta y el criterio de engaño y veracidad ($r = -.11$).

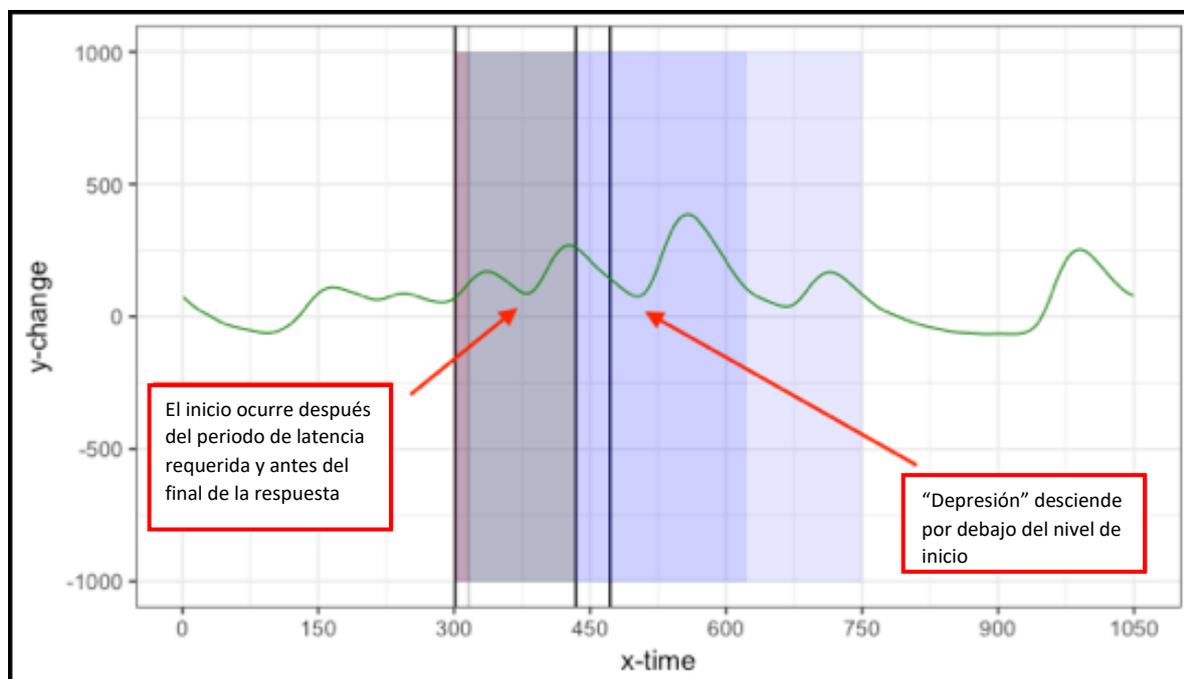
Independientemente de su débil contribución diagnóstica, Bell, et.al., (1999) incluyeron la complejidad de la respuesta como una característica de puntuación para las respuestas del EDA, al igual que el Department of Defense (2006). Sin embargo, Krapohl y McManus (1999) no incluyeron la complejidad de EDA al calificar con el Sistema de Puntuación Objetiva (OSS), ni tampoco lo hizo Krapohl (2000) con el OSS2. Del mismo modo, Nelson, Krapohl y Handler (2008) utilizaron solamente la amplitud EDA y cardiovascular al calificar con el OSS-3. Nelson et.al., (2011) describieron solamente el uso de la amplitud del EDA y cardio para el Sistema de Puntuación Empírica. Tanto Harris, Horner y McQuarrie (2000) como Kircher et al. (2005) reportaron que el uso de características de respuesta primaria por sí mismas produciría información con el mismo valor de diagnóstico que el uso tradicional de características primarias y secundarias.

Aunque la evidencia es débil e inconsistente con respecto al valor de diagnóstico de la complejidad de la respuesta por sí misma, la complejidad de la respuesta se ha descrito como algo a considerar al puntuar la amplitud de la respuesta. Según el Department of Defense (2006), los segmentos descendentes dentro de la ventana de evaluación son significativos cuando descienden por debajo del nivel del inicio de la respuesta, condición bajo la cual el segmento no se interpreta como una respuesta compleja, aunque existan múltiples cambios de pendiente positivos posteriores al segmento de pendiente positiva dentro de la ventana de evaluación. En este caso, un segmento de pendiente negativa que desciende por debajo del nivel del inicio de la respuesta inicial se denomina "depresión". La Figura 7 muestra un segmento de datos de EDA que incluye dos secciones de pendiente positiva para las cuales la

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 [©] APA.

sección de inclinación negativa interviniente desciende por debajo del inicio nivel de la primera sección de pendiente positiva.

Figura 7. EDA segmento con pendiente negativa que desciende por debajo del nivel de inicio de respuesta.

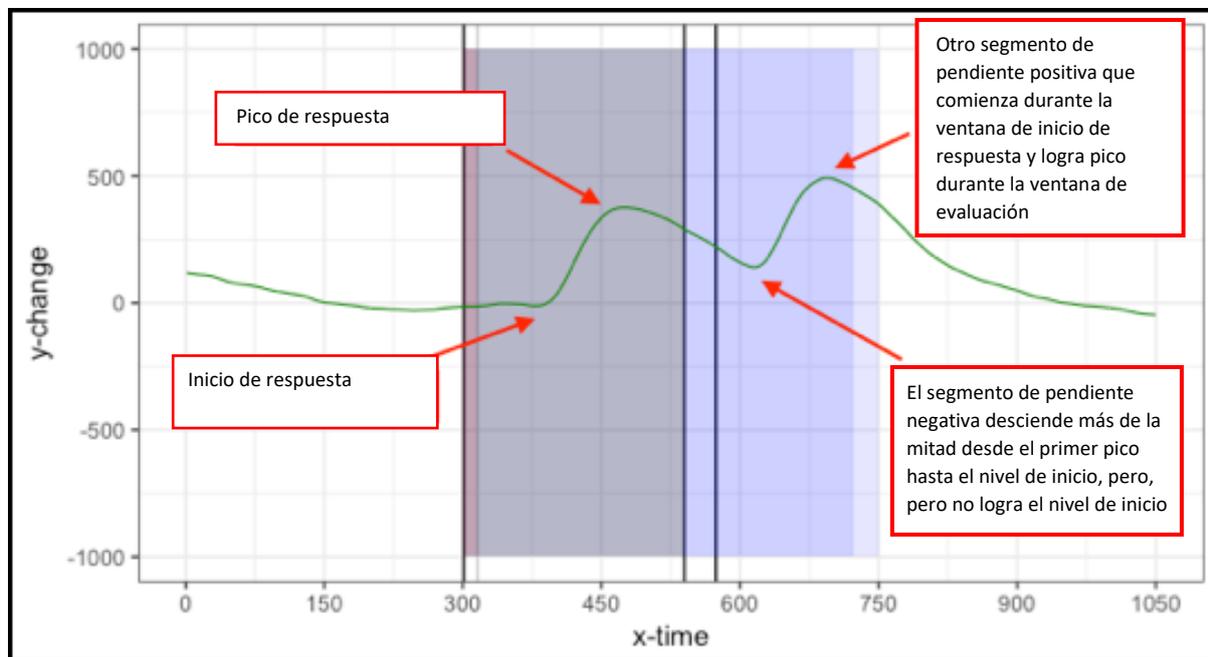


Es posible que distintos examinadores podrían interpretar el segmento del EDA en la figura 7 de maneras distintas. Si la "depresión" se interpreta como indicador de que la respuesta inicial está completa - con el corolario de que el segmento de pendiente positiva posterior se supone que no fue causado por el estímulo de prueba - entonces, algunos solo puntuarán el primer segmento de pendiente positiva. Otros podrían marcar el segundo segmento de pendiente positiva - en ausencia de cualquier artefacto observable o estímulo externo - porque comienza dentro de los cinco segundos de la respuesta verbal y es más grande que el primer segmento de pendiente positiva.

Otra variante de esta regla puede ser observada en discusiones entre practicantes el campo en donde un segmento que normalmente se interpretaría como una reacción observa como dos reacciones distintas cuando el segmento de pendiente negativa había descendido más del 50% de distancia desde el pico del segmento inicial de pendiente positiva y el nivel de inicio de respuesta (Boucsein, 2012). La figura 8 muestra un segmento de EDA con dos segmentos de pendiente positiva dentro de la ventana de evaluación para el cual el segmento de pendiente negativo

interviniente desciende a la mitad de camino desde el pico hasta el nivel de inicio, antes del segmento de pendiente positiva posterior.

Figura 8. Segmento EDA con pendiente negativa que no desciende por debajo del nivel del inicio de respuesta.



La variante de la regla descendente que se muestra en la figura 8, en donde los datos del EDA descienden más de la mitad del valor del pico al inicio, ignora los factores ajenos a que el examinado podría influir en estos segmentos de pendiente negativa.

Esos factores pueden incluir factores tales como el ambiental como la temperatura, humedad y convección, que podrían afectar la evaporación y la hidratación en la superficie de la piel y otros factores tales como diferentes características de diseño del filtro Auto EDA para los diferentes instrumentos poligráficos. Además, esta regla variante no existe en las publicaciones autoritativas.

Referencias

Bell, B. G., Raskin, D. C., Honts, C. R. & Kircher, J.C. (1999). The Utah numerical scoring system. *Polygraph*, 28(1), 1-9.

Boucsein, W. (2012). *Electrodermal activity* (2nd ed.). New York: Springer.

Department of Defense (2006b). *Psychophysiological Detection of Deception Analysis II -- Course #503. Test data analysis: DoDPI numerical evaluation scoring system.* (Retrieved from <http://www.antipolygraph.org/documents/federal-polygraph-handbook-02-10-2006.pdf> on 3-31-2007).

Dutton, D. (2000). Guide for performing the objective scoring system. *Polygraph*, 29, 177-184.

Edelberg, R. (1972). Electrodermal activity of the skin: Its measurement and uses in psychophysiology. In N.S. Greenfield & A. Sternbach (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*, 9, 512-520.

Harris, J., Horner, A. & McQuarrie, D. (2000). An evaluation of the criteria taught by the department of defense polygraph institute for interpreting polygraph examinations. Johns Hopkins University, Applied Physics Laboratory. SSDPOR-POR-00-7272.

Kircher, J. C. & Raskin, D.C. (1988). Human versus computerized evaluations of polygraph data in a laboratory setting. *Journal of Applied Psychology*, 73, 291- 302.

Kircher, J.C., Kristjansson, S.D., Gardner, M.K. & Webb, A. (2005). Human and computer decision-making in the psychophysiological detection of deception. University of Utah.

Krapohl, D. J. (2002). Short report: Update for the objective scoring system. *Polygraph*, 31, 298-302.

Krapohl, D. J. & Shaw, P, K. (2015). *Fundamentals of Polygraph Practice*. Elsevier.

Krapohl, D. & McManus, B. (1999). An objective method for manually scoring polygraph data. *Polygraph*, 28, 209-222.

Levinson, D.F. & Edelberg, R. (1985). Scoring criteria for response latency and habituation in electrodermal research: A critique. *Psychophysiology*, 22, 417-426.

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 [©] APA.

Nelson, R., Handler, M., Shaw, P., Gougler, M., Blalock, B., Russell, C., Cushman, B. & Oelrich, M. (2011). Using the Empirical Scoring System. *Polygraph*, 40, 67-78.

Nelson, R., Krapohl, D. & Handler, M. (2008). Brute force comparison: A Monte Carlo study of the Objective Scoring System version 3 (OSS-3) and human polygraph scorers. *Polygraph*, 37, 185-215.

Podlesny, J. A. & Truslow, C.M. (1993). Validity of an expanded-issue (modified general question) polygraph technique in a simulated distributed-crime-roles context. *Journal of Applied Psychology*, 78, 788-797.

Raskin, D., Kircher, J. C., Honts, C. R. & Horowitz, S.W. (1988). A study of the validity of polygraph examinations in criminal investigations. Final Report, National Institute of Justice, Grant No. 85-IJ-CX-0040.

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 [©] APA.