

Teoría Científica (Analítica) de la Prueba Poligráfica Raymond Nelson

Estímulo y respuesta: esta es la idea básica que da sustento a una prueba científica. Por ejemplo: un estímulo en una evaluación de detección de mentira o de credibilidad, como la prueba poligráfica, es una pregunta que describe algo para lo que el sujeto puede ser veraz o estar engañando. Aunque a veces es un procedimiento complejo, utilizar una prueba científica es una cuestión conceptualmente simple: presentar el estímulo para luego observar y registrar la respuesta. Completar varios ensayos de estímulo y respuesta. Agregar los datos de respuesta y comparar el resultado con un modelo de referencia probabilístico. Los modelos de probabilidad pueden ser modelos empíricos, calculados a partir de los datos observados, y pueden ser también modelos teóricos, calculados a partir de información sujeta a pruebas matemáticas y lógicas - la forma más sólida de información científica.

Términos científicos: hipótesis, teorías, leyes de la ciencia

Las ideas científicas comienzan como preguntas acerca de cómo funciona la realidad, el universo. Las respuestas o explicaciones sugeridas a las preguntas acerca de la realidad y el universo se denominan *hipótesis*, y éstas deben estar sujetas a pruebas e investigación antes de que sean aceptadas. Cuando

una idea o explicación es inconsistente con la realidad (es decir, inconsistente con la evidencia) se le denomina *hipótesis falsa* y debe descartarse. La confianza continua en una hipótesis falsa, como si fuera una explicación científica adecuada de la realidad se ha denominado *pseudociencia* [Véase Shermer (2011) para obtener más información acerca de la pseudociencia.] Las hipótesis falsas deben descartarse y reemplazarse por ideas que puedan conciliarse con la evidencia de la realidad.

Cuando después de hacer los intentos razonables una idea no puede ser falsificada - cuando una idea no es inconsistente con la evidencia disponible - entonces se acepta como una *teoría* de trabajo. Las teorías científicas son hipótesis *respaldadas* por la evidencia disponible. Una teoría describirá lo que podemos decir razonablemente, basado en la evidencia disponible, acerca de cómo funcionan la realidad y el universo. Una teoría es un *modelo*, pero una teoría en sí misma no es ni la realidad ni el universo. Parafraseando al físico Neils Bohr, "es un error pensar en la tarea de [la ciencia] como el estudio de la naturaleza. [La ciencia] es el estudio de lo que podemos decir sobre la naturaleza "(Peterson, 1963). Una teoría es simplemente una representación

abstracta - un intento de comprender y explicar - la realidad y el universo, construida en lenguaje verbal u otra forma estructurada y replicable de expresión y comunicación.

Una buena teoría es la que explicará la más amplia gama de evidencia mediante la explicación más simple, conocida como parsimoniosa, y que será consistente con otros conocimientos y teorías científicas. Las ideas científicas en realidad nunca se prueban, simplemente se apoyan en la evidencia disponible. En la medida en que siempre haya más que aprender, los científicos continuarán aplicando y probando nuestras teorías con evidencia cada vez más disponible. Cuando un científico o un pensador científico descubre que una teoría o idea no se puede conciliar con alguna evidencia nueva u otra idea científicas, entonces es necesaria una modificación o reemplazo de la teoría. En la medida en que todas las teorías y todos los modelos solo pueden describir de manera incompleta la realidad y el universo, se ha convertido en un aforismo en la ciencia que "Todos los modelos son incorrectos, pero algunos son útiles" (Box, 1976). Todas las ideas y las afirmaciones sobre la realidad son, en última instancia, una aproximación.

Un principio general de la ciencia es que tal vez nunca sabremos todo acerca del universo, por lo que la tarea de aprender y aumentar nuestro conocimiento continuará por siempre. El propósito de una investigación o experimento

científico es probar una hipótesis contra una base de evidencia. Un requisito fundamental de cualquier idea o explicación científica es que sea falsable (Popper, 1959). Es decir, existen algunos medios para probar una idea científica para que podamos rechazarla si es incorrecta.

Justificación de las pruebas científicas

El propósito de una prueba científica es cuantificar algunos fenómenos interesantes que no pueden estar sujetos a una observación determinista perfecta - para los cuales en el resultado no influye el comportamiento humano y no se ve afectado por la variación aleatoria y, por lo tanto, es siempre el mismo - y tampoco puede estar sujeto a una medición física - sujeto solamente a un error de medición - que requeriría tanto de una sustancia física como de una unidad de medición bien definida. Si bien se puede pensar que gran parte de la ciencia intenta explicar o comprender el resultado de algún proceso, las pruebas científicas, incluyendo a la prueba poligráfica, suelen estar interesadas en la *clasificación* y la *predicción*.

La clasificación se refiere a la determinación de una clase o categoría que se le puede asignar a un caso. La predicción puede referirse a la posibilidad esperada de que la conclusión sobre un solo caso concuerde con otra información sobre la

realidad y el universo, o con la probabilidad de que la información concurrente esté disponible en la realidad y en el universo. La predicción también puede referirse a una proporción esperada de posibles casos para los que podemos esperar que se logre una clasificación correcta.

Las pruebas científicas, están destinadas a cuantificar fenómenos para los cuales no hay sustancia física. Las pruebas cumplen la tarea de cuantificar a través de la medición y combinación de datos proxy, para los cuales existe una relación estadística conocida entre los datos y el criterio de interés. Las pruebas científicas se basan en teorías científicas. Sin una teoría, es difícil o imposible comprender y evaluar las fortalezas y limitaciones de una prueba y también es difícil cuantificar su nivel de efectividad (es decir, rango o intervalo de confianza) que se puede esperar razonablemente. Y es igualmente difícil o imposible cuantificar el rango de error que se puede anticipar razonablemente cuando se aplica una prueba en la realidad.

Aunque a menudo no se puede lograr un control directo sobre los resultados, la capacidad de hacer mejores predicciones de los resultados nos permitirá evaluar la ocurrencia de decisiones correctas junto con los costos económicos asociados con los errores de decisiones correctas, y finalmente, aumentar la efectividad en la toma de decisiones y en el logro de metas y

objetivos prácticos y operacionales. Se espera que los profesionales que utilizan pruebas científicas y los que usan los resultados de las pruebas científicas aprendan a comunicarse y pensar de forma probabilística y utilizar la información probabilística.

Una teoría analítica para las pruebas poligráficas

La teoría analítica de la prueba poligráfica es, que los mayores cambios en la actividad fisiológica se cargan hacia diferentes tipos de estímulos de prueba en función del engaño y veracidad, en respuesta a los estímulos relevantes objetivo. Una ventaja de esta teoría analítica es que no depende de una lectura de la mente o de suposiciones acerca de la experiencia emocional subjetiva no falseable y no verificable del examinado. En su lugar, describe lo que esperamos observar en los datos registrados. Esta teoría analítica no depende de un lenguaje metafórico, como "fuerte reacción", para lo cual no hay una fuerza física involucrada. La frase "mayores cambios en la actividad fisiológica" es una declaración fáctica y descriptiva que comienza con la suposición de que la actividad fisiológica es un proceso continuo en el cual se producirán cambios en respuesta a los estímulos de prueba.

De acuerdo con esta teoría analítica, la interpretación de los cambios en la actividad fisiológica es una materia que

divide la variación observable, medible y cuantificable en los datos registrados ante los diferentes tipos de estímulos de prueba. Lo más importante, es que esta teoría analítica para las pruebas poligráficas no depende de la hipótesis falsa de que las respuestas son impulsadas por el miedo, o cualquier otra emoción individual, o por cualquier proceso psicológico individual. Tampoco depende de la premisa falsa de que las diferentes emociones se manifestarán en respuestas fisiológicas distintas que se pueden observar o registrar mediante la instrumentación de registro del polígrafo de campo.

En esta teoría analítica para las pruebas poligráficas está implícita la idea de que la fisiología humana es activa, y que se espera que la presentación de los estímulos de prueba puede inducir cambios observables en la actividad. El asunto de interés para el polígrafo es si los cambios en la actividad fisiológica se cargan sistemáticamente (es decir, no aleatoriamente) ante los diferentes tipos de estímulos. La interpretación de la carga sistemática es una cuestión de si los datos cuantificados numéricamente alcanzan o no un nivel estadísticamente significativo. De esta forma, los datos de prueba, los puntajes de prueba y los resultados de prueba analíticamente reproducibles sirven como base de evidencia para respaldar una conclusión científica sobre el engaño o la veracidad (Nelson, 2015).

Una teoría analítica para la prueba de

polígrafo no depende de juicios subjetivos no cuantificables o impresionistas acerca de los *patrones* observados o firmas de actividad en la forma de onda representada o desplegada en los datos de la serie de tiempo registrada. El patrón de interés durante el análisis de los datos poligráficos registrados no es la forma gráfica de las formas de onda trazadas después del procesamiento de la señal. En su lugar, el patrón de interés es la carga de las respuestas ante los diferentes tipos de estímulos de prueba. Este patrón puede observarse en los datos fisiológicos registrados solo cuando se registra un volumen de datos suficiente. La teoría analítica de la prueba poligráfica es una teoría empírica falseable: el análisis de datos de muestreo de campo y laboratorio mostrará que los mayores cambios en la actividad fisiológica están cargados o no hacia diferentes tipos de estímulos de prueba en función del engaño o veracidad, en respuesta al estímulo de prueba objetivo.

Finalmente, esta teoría analítica para las pruebas poligráficas no intenta explicar o describir completamente los procesos psicológicos o fisiológicos subyacentes que explican o dan cuenta de las señales registradas. Sin duda, hay preguntas interesantes sobre la base cognitiva, emocional y conductual de las respuestas fisiológicas observables y registrables ante los estímulos de prueba, del mismo modo que hay preguntas importantes sobre

los detalles exactos de los mecanismos fisiológicos captados por los propios sensores de grabación, y preguntas complejas acerca de la correlación de las señales registradas con el criterio de interés y la covarianza de los datos de un sensor con los datos de todos los demás sensores.

Estas complejas y difíciles preguntas se abordan cada vez de mejor manera, de lo contrario, el progreso hacia una teoría sistemática completa se verá potencialmente obstaculizado por el tiempo perdido y la atención hacia hipótesis que no son consistentes con la realidad.

Contraste con hipótesis previas

En años pasados, si solicitábamos a los practicantes de campo del polígrafo que explicaran la teoría del polígrafo, probablemente habríamos escuchado una discusión sobre el miedo, la amenaza y las consecuencias como la base de las respuestas ante los estímulos relevantes y de comparación. También se planteó la hipótesis, aunque incorrectamente, de que las diferentes emociones pueden manifestarse de forma distinta en la actividad fisiológica registrable.

La hipótesis del miedo se sugirió por primera vez en un momento en el que el uso de modelos estadísticos y metodologías analíticas estaba más allá del conjunto de habilidades o la imaginación de la mayoría de los

practicantes de campo del polígrafo. En ese momento, los datos poligráficos se registraron mediante trazos de tinta en un papel en movimiento - donde la tinta en el papel era la información real. Esto está en contraste con el instrumento poligráfico actual, donde los datos mostrados se registran en series de tiempo (es decir, una serie de muestras registradas sucesivamente) con valores digitales y numéricos que pueden estar sujetos a procesamiento de señales, extracción de características, análisis estadísticos y visualización gráfica. La idea del miedo como una explicación teórica de las respuestas poligráficas se sugirió por primera vez en un momento en que la puntuación numérica se consideraba simplemente una herramienta de enseñanza, una ayuda para los practicantes que carecían de experiencia y de juicio de experto suficiente para tomar decisiones, simplemente mirando los datos registrados.

Pocas personas podrían haber anticipado correctamente la importancia y las implicaciones de lo que Meehl (1954) había demostrado sobre las conclusiones clínicas y estadísticas a mediados del siglo XX. Parece en cambio, que se esperaba que los practicantes del campo poligráfico con suficiente experiencia y habilidades no confiaran en la puntuación numérica y, en cambio, simplemente miraran los datos para llegar a una conclusión basada solamente en el análisis visual. En ausencia de atención en el análisis

estadístico y las conclusiones probabilísticas, el énfasis de la profesión poligráfica fue únicamente hacia el intento de explicar los procesos o mecanismos psicológicos que subyacen a las diferencias observadas en la reacción fisiológica ante los diferentes tipos de estímulos de prueba poligráfica. En contraste, la teoría analítica para el polígrafo intenta explicar los datos y lo que ellos pueden decirnos sobre si las conclusiones prácticas de engaño o veracidad pueden coincidir con la realidad.

La *hipótesis del miedo y la amenaza* ha sido referida dentro de la profesión poligráfica como la idea del *set psicológico*, aunque fue señalado por Krapohl (2001), Honts (2000) junto con Handler y Nelson (2007) y Senter, Weatherman, Krapohl y Horvath (2010) que el término no es utilizado el campo de la psicología de la misma manera que en la profesión poligráfica y no tiene respaldo científico como explicación para las respuestas poligráficas. La noción de que el miedo es la base de la actividad fisiológica observable y registrable es inconsistente con la evidencia publicada que muestra que las técnicas poligráficas que hacen uso de preguntas de comparación de mentira dirigida (DLC) (Department of Defense, 1995a, 1995b; Honts y Raskin, 1988; Horowitz, Kircher, Honts y Raskin, 1997; Prado, Grajales y Nelson, 2015a, 2015b) pueden proporcionar índices de precisión de criterio que pueden igualar o superar a los formatos

de pregunta de comparación de mentira probable (PLC; Reid, 1947; Summers, 1939), (American Polygraph Association, 2011; Horowitz, Kircher, Honts, y Raskin, 1997).

Un corolario de la hipótesis del miedo sería que la prueba del polígrafo podría no ser efectiva con las personas psicópatas, para quienes alguna evidencia ha mostrado bajos niveles de condicionamiento ante el miedo (Birbaumer et al., 2005; Veit et al., 2013). El condicionamiento ante el miedo puede estar relacionado con la capacidad de aprender de las propias consecuencias y, subsecuentemente, modificar elecciones futuras de comportamiento. La evidencia nuevamente no respalda la hipótesis del miedo, ya que la prueba poligráfica ha demostrado ser efectiva con personas psicópatas con tasas similares a las personas no psicopáticas (Balloun & Holmes, 1979; Barland & Raskin, 1975; Patrick & Iacono, 1989; Raskin & Hare, 1978), a pesar de sus diferencias en las formas en que experimentan subjetivamente las emociones como el miedo.

Tomando en conjunto los niveles similares de efectividad poligráfica con personas psicópatas y no psicópatas, la efectividad de las técnicas de polígrafo DLC, y el hecho de que se sabe que la instrumentación poligráfica es incapaz de discriminar entre emociones básicas tales como miedo, enojo, disgusto, tristeza y la felicidad (ver Kahn, Nelson,

& Handler, 2009 para una discusión) y también incapaces de discriminar la razón de una emoción (p. ej. miedo al examinador o miedo a las consecuencias de un comportamiento) todas en conjunto indican que la hipótesis del miedo, aunque tal vez en algún momento fue interesante y útil, necesita un reemplazo completo como explicación para las respuestas del polígrafo.

La hipótesis del miedo se vuelve aún más problemática cuando se considera que las consecuencias para una persona inocente/veraz cuyo resultado de prueba poligráfica parecen de engaño (es decir, un error falso positivo) son generalmente idénticas a las consecuencias para un culpable/engañoso quien produce un resultado poligráfico de engaño. En vez de tratar de adivinar la experiencia subjetiva de la persona examinada, una teoría analítica satisfactoria para la prueba poligráfica del siglo 21 describirá lo que podemos observar cuantitativamente y probabilísticamente en los datos registrados del polígrafo cuando una persona engaña o es veraz.

La teoría analítica descrita en este documento puede aplicarse y probarse, y lo ha sido tanto para las técnicas PLC como para las técnicas DLC; se ha demostrado que ambos tipos producen un tamaño de efecto similares. También es consistente con el concepto más general de saliencia, como los sugieren

Handler y Nelson (2007) y la *saliencia diferencial* aplicada a la prueba de polígrafo por Senter, Weatherman, Krapohl y Horvath (2010). También se puede generalizar con otros tipos de pruebas poligráficas, como la *prueba de información oculta* (también descrita en algunos estudios como *prueba de conocimiento culpable*) e incluso la *prueba relevante-irrelevante*. Todo lo que se necesita es desarrollar un modelo adecuado de referencia estadística para cuantificar los valores probabilísticos asociados con las diferentes conclusiones posibles acerca de los diferentes tipos de estímulos de prueba. Por ejemplo, en la prueba de información oculta los tipos de estímulos pueden considerarse como el estímulo objetivo de investigación y todos los demás estímulos. La teoría analítica establece que los mayores cambios en la actividad fisiológica se cargarán ante los diferentes tipos de estímulos en función de la información oculta en respuesta a los estímulos objetivo de la investigación. Debido a que las respuestas a los estímulos de la prueba información oculta se codifican como 0, 1, o 2, para los diferentes ensayos (que se refieren como claves), el modelo de referencia para la prueba de información oculta es una distribución multinomial [Ver Handler, Nelson & Kuczek, 2015 para una discusión.]

Resumen y conclusión

El futuro de la prueba y la profesión poligráfica depende en parte de la

identificación de una hipótesis o teoría que sea coherente con los requisitos de la ciencia y la evidencia científica disponible. La teoría analítica aquí propuesta cumple con esos requisitos, y lo hace sin introducir nuevas ideas y sin introducir cambios necesarios en las metodologías de prueba. Los estudios científicos han apoyado por décadas la validez de esta teoría (American Polygraph Association, 2011; Honts y Peterson, 1997; National Research Council, 2003; Office of Technology Assessment, 1983; Senter et al., 2010). [Ver Nelson y Handler, (2013) para una breve historia de las revisiones científicas de la precisión de la prueba poligráfica].

La teoría analítica de las pruebas poligráficas describe los datos con los que los examinadores de campo pueden trabajar numérica, estadística y analíticamente. Es una que los examinadores de campo y los científicos han estado utilizando durante décadas, cada vez que puntúan y cuantifican numéricamente los resultados de las pruebas poligráficas. La teoría analítica para las pruebas poligráficas es falseable. Quizás lo más importante es que es consistente con décadas de investigación científica sobre la efectividad de la prueba poligráfica para discriminar el engaño y la veracidad al evaluar las diferencias en la carga de los mayores cambios en la actividad fisiológica en respuesta ante diferentes tipos de estímulos de prueba.

Sin duda, hay cuestiones profundas e

importantes que quedan por explorar acerca de las respuestas fisiológicas subyacentes a los estímulos poligráficos, junto con preguntas quizás más profundas y difíciles acerca de las experiencias cognitivas y emocionales subjetivas del examen, el grado en que éstas son consciente o inconscientes, el grado en que estas experiencias están correlacionados con los comportamientos y experiencias pasadas, y el grado en que las preguntas poligráficas podrían funcionar como una forma de estímulo condicionado seguirán siendo importantes, pero están más allá del alcance del trabajo de la mayoría de los examinadores poligráficos de campo. Para los profesionales de campo, nuestro conocimiento actual sobre la base psicológica de las respuestas observadas ante los estímulos poligráficos puede suponer múltiples procesos psicológicos, que incluyen la emoción, la cognición, la atención, la motivación, la memoria y el aprendizaje condicionado. En un sentido más amplio, será sabio seguir expandiendo, como siempre, nuestras teorías poligráficas, dentro del alcance de todos los conocimientos de la psicología, fisiología, instrumentación de registro, medición y teorías analíticas disponibles. Por el momento, el enfoque más simple y efectivo hacia una teoría de trabajo para las pruebas poligráficas prácticas o aplicadas será limitar la discusión a la información que esperamos observar en los datos de prueba.

Si el polígrafo es simplemente una herramienta tipo “tubería falsa” (Jones y Sigall, 1971) o un accesorio de interrogatorio que se utilizará para obtener confesiones - si los resultados de las pruebas nunca son consideradas con valor propio - entonces la definición de una teoría de trabajo adecuada no es ni importante ni útil, ni necesaria. Si el polígrafo no es más que una herramienta de interrogatorio, solo será cuestión de tiempo antes de que otra tecnología comience a reemplazar la prueba del polígrafo en circunstancias para las cuales se deseen los resultados de una prueba científica.

Si es correcto que existen algunas actividades fisiológicas para las cuales existen diferencias identificables en su correlación con el engaño y la veracidad, entonces es solo cuestión de tiempo antes de que los científicos y tecnólogos comiencen a explotar esas actividades fisiológicas en un formato de prueba y modelo de decisión algorítmica comercializable y productivo. Sería un error para la profesión poligráfica intentar coexistir con las nuevas pruebas científicas de evaluación de credibilidad si es que se basa en una hipótesis explicativa falsa que se centra en experiencias emocionales subjetivas imposibles de comprobar y no verificables, que no pueden ser discriminadas por la instrumentación de grabación poligráfica disponible. Una prueba poligráfica basada en hipótesis falsas, desarrollada en un momento en

que la interpretación de los datos poligráficos se limitaba al juicio experto/clínico subjetivo que no emplea puntuación numérica, teoría de decisión estadística o métodos analíticos de datos que son posibles hoy, será vulnerable a convertirse en un anacronismo.

En años pasados, la prueba poligráfica era la única prueba científica para la evaluación de la credibilidad y la detección de mentiras, y pudo haber poca motivación para que la profesión poligráfica avanzara su teoría explicativa fundacional. Una hipótesis que tenía atractivo superficial era satisfactoria incluso si no era coherente con los fenómenos conocidos. Hoy, a principios del siglo XXI, están surgiendo nuevas tecnologías que seguirán surgiendo en el espacio de la evaluación de la mentira y la credibilidad. Esas nuevas tecnologías no ingresarán exitosamente al mercado sin una teoría de trabajo sólida, sin una tecnología de grabación efectiva, y sin metodologías comprobadas basadas en modelos analíticos y estadísticos.

Una teoría científica para la prueba poligráfica no debe ser inconsistente con la realidad u otro conocimiento, incluso si esto significa limitar temporalmente el alcance y la profundidad de los fenómenos para los cuales intenta hacer afirmaciones una teoría. Los intentos de desarrollar una base de conocimiento científico, o un área de práctica profesional, sobre ideas que son

inconsistentes con la realidad solo darán como resultado el ritualismo, el misticismo y la desconexión de otras áreas de la ciencia y la tecnología, y no darán como resultado un desarrollo intelectual, tecnológico y avances de ingeniería que finalmente contribuirán al logro de las metas y objetivos humanos.

Una teoría para la prueba poligráfica que sea consistente con la realidad y otros conocimientos científicos permitirá a la profesión avanzar. Las prácticas profesionales basadas en hipótesis falsas permanecerán estáticas, incapaces de hacer uso de nuevos conocimientos, nuevas tecnologías y nuevos métodos analíticos. Una teoría satisfactoria para las pruebas poligráficas explicará los datos observables y la evidencia, y será coherente con nuestro conocimiento en otras áreas de la ciencia, incluida la teoría de la medición, la teoría de la prueba, la fisiología y la psicología.

Debido a que las pruebas no pretenden ser una forma de observación determinística perfecta, para la cual ni la variación aleatoria ni el comportamiento humano cambiarían el resultado; ni una forma de medición física, que requiere tanto un fenómeno como una unidad física de medida, en todas las pruebas científicas los resultados son intrínsecamente probabilísticos y, por lo tanto, intrínsecamente analíticos. En un sentido más amplio, todas las

conclusiones científicas, ya sean de estudio de campo, estudio de laboratorio, metanálisis, Montecarlo u otro, dan solo una aproximación estadística de la realidad.

Si fuera posible lograr una medición precisa de la realidad, o si fuera posible satisfacer nuestras preguntas importantes con una observación determinista simple y perfecta, entonces no necesitaríamos una prueba. Es una paradoja de la realidad y la condición humana que algunas de las cosas más interesantes e importantes que podríamos querer cuantificar puedan llegar a ser las más difíciles de cuantificar. El propósito de una prueba científica es obtener y analizar datos que puedan servir como una proxy estadística para mejorar nuestras conclusiones y toma de decisiones mediante la cuantificación probabilística de algunos fenómenos amorfos. Nuestra tarea es comprender la base de las pruebas científicas y la medición probabilística para que podamos continuar mejorando nuestras conclusiones y toma de decisiones.

La teoría analítica para las pruebas de polígrafo - los mayores cambios fisiológicos se cargan ante diferentes tipos de estímulos de prueba en función del engaño o de la veracidad en respuesta a los estímulos relevantes - describe lo que esperamos observar cuando obtenemos y analizamos datos poligráficos. La experiencia con la realidad continuará diciéndonos si este

modelo teórico, como descripción de lo que podemos esperar observar en los datos poligráficos, es satisfactorio para ayudarnos con la tarea de cuantificar el nivel de confianza o margen de incertidumbre asociado con los resultados de la prueba poligráfica. En última instancia, la validez de nuestros modelos de referencia teóricos y de probabilidad se observarán en función de si la proporción prevista de resultados poligráficos correctos e incorrectos corresponde a nuestros cálculos y predicciones sobre la clasificación correcta e incorrecta de resultados poligráficos de engaño y veracidad. Una teoría analítica claramente definida ayudará a avanzar a la profesión poligráfica.

Referencias

American Polygraph Association (2011). Meta-analytic survey of criterion accuracy of validated polygraph techniques. *Polygraph*, 40(4), 196-305. [Electronic version] Retrieved August 20, 2012, from <http://www.polygraph.org/section/research-standards-apa-publications>

Balloun, K. D. & Holmes, D. S. (1979). Effects of repeated examinations on the ability to detect guilt with a polygraphic examination: A laboratory experiment with a real crime. *Journal of Applied Psychology*, 64, 316-322.

Barland, G. H. & Raskin, D.C. (1975a). Psychopathy and detection of deception in criminal suspects. *Psychophysiology*, 12, 224.

Birbaumer, N., Veit, R., Lotze, M., Erb, M., Hermann, C., Grodd, W., & Flor, H. (2005). Deficient fear conditioning in psychopathy: a functional magnetic resonance imaging study. *Archives of General Psychiatry* 62(7), 799-805.

Box, G. E. P. (1976). Science and statistics. *Journal of the American Statistical Association*, 71, 791-799.

Handler, M. & Nelson, R. (2007). Polygraph terms for the 21st Century. *Polygraph*, 36, 157-164.

Handler, M., Nelson, R., & Kuczek, T. (2015). A review of the Lykken scoring and evaluation system for the concealed information test. *APA Magazine*, 48(2), 49-57.

Honts, C. R. (2000). A brief note on the misleading and the inaccurate: A rejoinder to Matte (2000) with critical comments on Matte and Reuss (1999). *Polygraph*, 29, 321-325.

Honts, C. R. & Peterson, C.F. (1997). Brief of the Committee of Concerned Social Scientists as Amicus Curiae *United States v Scheffer*. Available from the author.

Honts, C. & Raskin, D. (1988). A Field Study of the Validity of the Directed Lie Control Question. *Journal of Police Science and Administration*, 16(1), 56- 61.

Horowitz, S. W., Kircher, J. C., Honts, C. R. & Raskin, D.C. (1997). The role of comparison questions in physiological detection of deception. *Psychophysiology*, 34, 108-115.

Jones, E., Sigall, H. (1971). The bogus pipeline: a new paradigm for measuring affect and attitude. *Psychological Bulletin*, 76(5), 349-364.

Kahn, J., Nelson, R. & Handler, M. (2009). A Exploration of Emotion and Cognition during Polygraph Testing. *Polygraph*, 38, 184-197.

Krapohl, D. (2001). A brief rejoinder to Matte&Grover regarding 'psychological set'. *Polygraph*, 30, 203-205.

Meehl, P. E. (1954). *Clinical versus statistical prediction*. University of Minnesota Press.

National Research Council (2003). *The Polygraph and Lie Detection*. National Academy of Sciences.

Nelson, R. (2015). Polygraph testing as a single-subject scientific experiment. *APA Magazine*, 48(5), 101-106.

Nelson, R. & Handler, M. (2013). A brief history of scientific reviews of polygraph accuracy research. *APA Magazine*, 46(6), 22-28.

Office of Technology Assessment (1983). *The validity of polygraph testing: A research review and evaluation*. [Re-printed in *Polygraph*, 12, 198-319.].

Patrick, C. J. & Iacono, W.G. (1989). Psychopathy, threat and polygraph test accuracy. *Journal of Applied Psychology*, 74, 347-355.

Petersen, A. (1963). The philosophy of Neils Bohr. *Bulletin of the Atomic Scientists* 7, 8-14.

Popper, Karl (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. New York, NY: Basic Books

Prado, R., Grajales, C., & Nelson, R. (2015). Laboratory study of directed lie polygraphs with Spanish speaking examinees. *Polygraph*, 44(1), 79-90.

Prado, R., Grajales, C., & Nelson, R. (2015). Laboratory study of a diagnostic polygraph technique in a single sequence: a replication. *Polygraph*, 44(2), 1-12.

Raskin, D. C. & Hare, R.D. (1978). Psychopathy and detection of deception in a prison population. *Psychophysiology*, 15, 126-136.

Reid, J. E. (1947). A revised questioning technique in lie detection tests. *Journal of Criminal Law and Criminology*, 37, 542-547. Reprinted in *Polygraph* 11, 17-21.

Research Division Staff (1995a). A comparison of psychophysiological detection of deception accuracy rates obtained using the counterintelligence scope Polygraph and the test for espionage and sabotage question formats. Report number DoDPI94-R-0008. DTIC AD Number A319333. Department of Defense Polygraph Institute. Fort Jackson, SC. Reprinted in *Polygraph*, 26(2), 79-106.

Research Division Staff (1995b). Psychophysiological detection of deception accuracy rates obtained using the test for espionage and sabotage. DoDPI94-R-0009. DTIC AD Number A330774. Department of Defense Polygraph Institute. Fort Jackson, SC. Reprinted in *Polygraph*, 27, (3), 171-180.

Senter, S., Weatherman, D., Krapohl, D., & Horvath, F. (2010). Psychological set or differential salience: a proposal for reconciling theory and terminology in polygraph testing. *Polygraph* 39(2) 109-117.

Shermer, M. (2011). What Is Pseudoscience? Distinguishing between science and pseudoscience is problematic. *Scientific American*: 92. Summers, W. G. (1939). Science can get the confession. *Fordham Law Review*, 8, 334-354.

Veit, R., Konicar, L., Klinzing, J. G., Barth, B., Yilmaz, Ö., Birbaumer, N. (2013). Deficient fear conditioning in psychopathy as a function of interpersonal and affective disturbances. *Frontiers of Human Neuroscience* 7, 706.