

Poligrafía Práctica: ESS-M Simplificado



Raymond Nelson and Jennifer Rider

Traductor

rodolfo@poligrafia.com.mx

Poligrafía Práctica: ESS-M Simplificado

Raymond Nelson¹ and Jennifer Rider²

ESS-M ofrece mejoras y ventajas tanto en sus fundamentos científicos como en su práctica de campo. El uso del ESS-M es idéntico al ESS, pero con diferentes puntajes de corte. Se ha encontrado que la precisión de la clasificación del ESS-M es igual o superior a la del ESS. Los puntajes de corte del ESS-M se calcularon para exámenes con tres a cinco repeticiones de dos a cuatro preguntas relevantes. La Tabla 1 muestra los puntajes de corte simplificados del ESS-M cuando se seleccionan como la mediana de los puntajes de corte para polígrafos diagnósticos de evento específico y de exploración de problemas múltiples con dos a cuatro preguntas relevantes (RQ) con un alfa = .05 para engaño y veracidad, utilizando una probabilidad previa equivalente.

	Puntajes de Corte Gran Total		Puntajes de Corte Sub Total	
	Veracidad	Engaño	Veracidad	Engaño
Examen Diagnóstico de Evento Específico	+3	-3	-	(-7)‡
Examen Exploratorio de Asunto Múltiple	-	-	(+1)†	-3

* Determinado por la mediana del grupo de puntajes de corte para 2, 3 y 4 RQs.
† Los puntajes de corte son los mismos con o sin el sensor vasomotor.
‡ Los puntajes de corte entre paréntesis están calculados con una corrección estadística para multiplicidad

1 Raymond Nelson es un especialista en investigación de Lafayette Instrument Company. El Sr. Nelson es un psicoterapeuta y examinador poligráfico de campo que ha publicado numerosos artículos sobre muchos aspectos de la prueba de polígrafo. El Sr. Nelson fue presidente de la APA y actualmente se desempeña como miembro electo de la Junta Directiva de la APA. El Sr. Nelson es uno de los desarrolladores de los algoritmos de calificación ampliamente utilizados OSS-3 y ESS. El desarrollo de la ESS-M fue posible gracias a Lafayette Instrument Company. Los puntos de vista y las opiniones expresadas en este documento son las de los autores y no de la APA o LIC.

2 Jennifer Rider es la Presidenta y CEO de Lafayette Instrument Company, que desarrolla y comercializa instrumentos poligráficos y otras tecnologías para la investigación en ciencias de la vida, y que apoyó el desarrollo del ESS-M.

ESS-M incluye el sensor vasomotor (PPG / PLE)

El ESS original y la mayoría de otros algoritmos no incluían el sensor vasomotor. El ESS-M puede utilizarse con o sin el sensor vasomotor. ESS-M es una solución práctica y matemáticamente sólida para la compleja tarea de validar un clasificador estadístico con entradas/datos de sensor nuevos o diferentes. El ESS-M puede adaptarse fácilmente para otros sensores nuevos en el futuro. Es una conveniencia no planificada/no intencional que la adición del sensor vasomotor no cambie los puntajes de corte del ESS-M. Se muestra a continuación un conjunto completo de puntuaciones del ESS-M, ilustrando las similitudes y las diferencias para los exámenes con dos, tres, o cuatro RQs con y sin sensor vasomotor.

	2 RQs	3 RQs	4 RQs
Respiración, EDA, Cardio	+3/-3 (-5)*	+3/-3 (-7)	+3/-3 (-9)
Respiración, EDA, Cardio, Vasomotor	+3/-3 (-5)	+3/-3 (-7)	+3/-3 (-9)
Los puntajes de corte entre paréntesis incluyen la corrección estadística para multiplicidad			

	2 RQs	3 RQs	4 RQs
Respiración, EDA, Cardio	(+2)*/-3	(+1)/-3	(+1)/-3
Respiración, EDA, Cardio, Vasomotor	(+1)/-3	(+1)/-3	(+1)/-3
Los puntajes de corte entre paréntesis incluyen la corrección estadística para multiplicidad			

ESS-M es una expresión matemática de la teoría analítica del polígrafo

Una teoría analítica del polígrafo sostiene que los mayores cambios fisiológicos se cargan ante diferentes tipos de estímulos de prueba en función del engaño o veracidad, en respuesta a los estímulos objetivo-relevantes. La distribución matemática/teórica de las puntuaciones ESS-M es multinomial porque cada puntuación puede tomar uno de los tres valores posibles (+, 0, -). El multinomial para los puntajes del ESS es la distribución de probabilidades para todas las combinaciones posibles de puntajes, para todas las repeticiones de todas las RQ, para todos los datos de los sensores de registro. Las distribuciones multinomiales están disponibles tanto para los puntajes del ESS y para los puntajes Federales de 3 posiciones. Estos se pueden obtener en (<https://www.polygraph.org/reference-tables>).

ESS-M usa el análisis Bayesiano

El análisis Bayesiano se puede utilizar para calcular el grado de certidumbre que se puede asignar a algún conocimiento o información. Mientras que la teoría de probabilidad frecuentista se limita a las inferencias sobre los datos observados, la teoría de probabilidad Bayesiana utiliza datos observados, junto con una función de probabilidad estadística y probabilidad previa, para calcular un valor de probabilidad que se puede asignar más directa

y fácilmente a fenómenos no observados, como eventos futuros o causas pasadas.

Las probabilidades Bayesianas del ESS-M están en forma de "Posibilidades de engaño" o "Posibilidades de veracidad".

En contraste, el ESS original se basó en los valores-p frecuentistas (es decir, la probabilidad bajo un modelo específico) que se utilizaron como una estimación del error de clasificación errónea. Los resultados de ESS-M están diseñados para ser una cuantificación más directa e intuitiva del tamaño del efecto de interés práctico para los examinadores de campo - la probabilidad estadística de que los datos de las pruebas observadas fueron causados por un individuo que ha sido engañoso o veraz. Las posibilidades de ESS-M también se pueden expresar fácilmente como una probabilidad Bayesiana.

Cómo utilizar las tablas de referencia ESS-M

Las tablas de referencia del ESS-M se pueden utilizar con dos propósitos. El primer uso para las tablas de referencia ESS-M es para determinar el puntaje de corte numérico que se requiere para lograr un nivel deseado de significancia estadística (comúnmente usando un $\alpha = .05$). Al puntuar un examen, las tablas de referencia del ESS-M se usan para determinar la probabilidad estadística asociada con clasificaciones veraces o de engaño - expresada en forma de posibilidades posteriores de engaño o de veracidad. El uso de las tablas de referencia ESS-M se puede dividir en cuatro simples pasos: 1) localice las tablas de referencia ESS-M, 2) determine los niveles alfa y las puntuaciones de corte, 3) calcule las posibilidades posteriores de veracidad o engaño, y 4) interprete los resultados.

1. Localice las tablas de referencia ESS-M.

Las tablas de referencia del ESS-M se muestran en el Apéndice A para las puntuaciones de gran total y en el Apéndice B para las puntuaciones de sub-totales. Estas tablas son el valor mediano del conjunto de tablas de referencia para dos, tres y cuatro RQs. Debido a que los valores de la tabla sólo están pensados como una estadística de probabilidad para su uso con el análisis Bayesiano, es razonable usar estas tablas para simplificar la selección y el cálculo de los valores de probabilidad para todos los exámenes con o sin el sensor vasomotor e independientemente del número de RQs. Los examinadores que requieren mayor precisión en el cálculo de las estadísticas de probabilidad son referidos a otras publicaciones en la lista de referencias. La parte superior de las tablas de referencia para las puntuaciones de gran total y sub-totales se muestra en las Figuras 1 y 2. Las columnas diseñadas para su uso con exámenes de diagnóstico de evento específico están sombreadas en amarillo, y las que se usan con exámenes exploratorios de asuntos múltiples están sombreadas en naranja.

Figura 1. Tabla de referencia del ESS-M para puntuaciones de gran total

Appendix A: Simple ESS-M Cutscores for Grand Total Scores
with 2, 3, or 4 Relevant Questions with or without the Vasomotor Sensor

Prior = .5 (1 to 1), Alpha = .05 / .05 (truth / deception)

score	ways	pmf	cdf	cdfContCor	odds	oddsLL05
-24	9915	.0008*	.0023	.0019	518.7	21.4
-23	10248	.0011	.0034	.0028	352.2	20.18
-22	10572	.0015	.0048	.0041	242.7	18.69
-21	10888	.0020	.0069	.0059	169.7	16.95
-20	11193	.0027	.0096	.0082	120.4	17.25
-19	11488	.0036	.0132	.0114	86.55	14.98
-18	11770	.0047	.0179	.0156	63.05	13.98

Figura 2. Tabla de referencia del ESS-M para puntuaciones sub-totales.

Appendix B: Simple ESS-M Cutscores for Sub-total Scores
with 2, 3 or 4 RQs with or without the Vasomotor Sensor

Prior = .5 (1 to 1), Alpha = .05 / .05 (truth / deception) – all statistical corrections are included

score	ways	pmf	cdf	Cdf ContCor	odds	Odds234RQs	oddsLL05	odds234LL05
-15	161	.0005*	.0009	.0007	1517	11.49	7.71	3.32
-14	200	.0011	.0020	.0015	682.2	8.8	7.56	2.84
-13	243	.0021	.0041	.0030	328.4	6.9	7.27	2.42
-12	287	.0037	.0077	.0059	168	5.52	6.79	2.07
-11	333	.0062	.0139	.0109	90.88	4.5	6.1	1.81
-10	378	.0099	.0236	.0190	51.67	3.73	5.22	1.56
-9	423	.0150	.0383	.0315	30.72	3.13	4.84	1.37

2. Determine los límites alfa y las puntuaciones de corte.

Localice las posibilidades posteriores más pequeñas del límite inferior (que se muestran en la columna de la derecha, etiquetada como oddsLL05) que excedan el valor 1 - que representa las posibilidades previas de veracidad o engaño - luego ubique el puntaje de corte en la fila correspondiente de la columna de la izquierda etiquetada como score. El alfa se establece comúnmente a .05 y las puntuaciones de ESS-M se determinan usando este nivel tanto para veracidad como para engaño. Los examinadores deben conocer cualquier requisito diferente de alfa en sus agencias o para sus agentes de referencia. Los niveles alfa pueden diferir en casos de alto valor o de alto interés. Las tablas se muestran solo para posibilidades previas equivalentes y solo para un alfa = .05. Las soluciones para previos diferentes se pueden calcular con el teorema de Bayes y el método de Clopper-Pearson. El procedimiento para ubicar las puntuaciones de corte se ilustra en la Figura 3 para las puntuaciones de gran total y en la Figura 4 para las puntuaciones sub-totales.

Figura 3. Localice los puntajes de corte para las calificaciones de gran total

-7	13900	.0336	.2122	.2030	3.93	2.39
-6	14000	.0369	.2471	.2383	3.2	2
-5	14086	.0398	.2847	.2766	2.62	1.67
-4	14155	.0424	.3247	.3177	2.15	1.39
-3	14210	.0446	.3667	.3611	1.77	1.16
-2	14248	.0461	.4102	.4064	1.46	0.97
-1	14272	.0471	.4548	.4529	1.21	0.8
0	14279	.0475	.5000	.5000	1	0.67
1	14272	.0471	.5452	.5471	1.21	0.8
2	14248	.0461	.5898	.5936	1.46	0.97
3	14210	.0446	.6333	.6389	1.77	1.16
4	14155	.0424	.6753	.6823	2.15	1.39
5	14086	.0398	.7153	.7234	2.62	1.67
6	14000	.0369	.7529	.7617	3.2	2
7	13900	.0336	.7878	.7970	3.93	2.39
8	13783	.0303	.8197	.8290	4.65	2.85

Figura 4. Localice los puntajes de corte para calificaciones por subtotales

-10	378	.0099	.0236	.0190	51.67	3.73	5.22	1.56
-9	423	.0150	.0383	.0315	30.72	3.13	4.84	1.37
-8	465	.0216	.0592	.0500	19.01	2.67	4.11	1.19
-7	505	.0297	.0875	.0758	12.19	2.3	3.3	1.05
-6	540	.0389	.1242	.1104	8.06	2.01	2.66	0.93
-5	571	.0489	.1697	.1546	5.47	1.76	2.06	0.83
-4	595	.0588	.2236	.2087	3.79	1.56	1.58	0.74
-3	615	.0678	.2852	.2720	2.68	1.39	1.19	0.66
-2	628	.0750	.3531	.3432	1.91	1.24	0.89	0.59
-1	637	.0797	.4254	.4201	1.38	1.11	0.65	0.53
0	639	.0814	.5000	.5000	1	1	0.48	0.48
1	637	.0797	.5746	.5799	1.38	2.63	0.65	1.18
2	628	.0750	.6469	.6568	1.91	7.01	0.89	2.45
3	615	.0678	.7148	.7280	2.68	19.17	1.19	4.13
4	595	.0588	.7764	.7913	3.79	54.52	1.58	5.31
5	571	.0489	.8303	.8454	5.47	163.4	2.06	6.77
6	540	.0389	.8758	.8896	8.06	522.8	2.66	7.47

3. Calcule las posibilidades posteriores de veracidad o engaño.

Use las tablas de referencia ESS-M para calcular las posibilidades posteriores de veracidad o engaño al ubicar la puntuación observada en la columna de puntuación de la izquierda, luego ubique las posibilidades correspondientes de veracidad o engaño en la misma fila utilizando la columna de posibilidades (odds). Seleccione la tabla de referencia ESS-M de gran total cuando se use el gran total para clasificar un resultado de prueba poligráfica como veracidad o engaño. La Figura 5 muestra el procedimiento con una puntuación de gran total que es indicativa de veracidad, y la Figura 6, muestra el procedimiento con un gran total que es indicativo de engaño. La Figura 7 muestra el uso de la tabla de referencia ESS-M de puntuaciones sub-

totales para calcular las posibilidades posteriores de engaño utilizando la puntuación sub-total más baja con corrección estadística para la multiplicidad, cuando el gran total no es estadísticamente significativo.

Figura 5. Calcule las posibilidades posteriores de veracidad para puntajes de gran total.

-8	13783	.0303	.1803	.1710	4.85	2.85
-7	13900	.0336	.2122	.2030	3.93	2.39
-6	14000	.0369	.2471	.2383	3.2	2
-5	14086	.0398	.2847	.2766	2.62	1.67
-4	14155	.0424	.3247	.3177	2.15	1.39
-3	14210	.0446	.3667	.3611	1.77	1.16
-2	14248	.0461	.4102	.4064	1.46	0.97
-1	14272	.0471	.4548	.4529	1.21	0.8
0	14279	.0475	.5000	.5000	1	0.67
1	14272	.0471	.5452	.5471	1.21	0.8
2	14248	.0461	.5898	.5936	1.46	0.97
3	14210	.0446	.6333	.6389	1.77	1.16
4	14155	.0424	.6753	.6823	2.15	1.39
5	14086	.0398	.7153	.7234	2.62	1.67
6	14000	.0369	.7529	.7617	3.2	2
7	13900	.0336	.7878	.7970	3.93	2.39
8	13783	.0303	.8197	.8290	4.85	2.85
9	13652	.0269	.8486	.8576	6.02	3.41

Figura 6. Calcule las posibilidades posteriores de engaño para puntajes de gran total.

-8	13783	.0303	.1803	.1710	4.85	2.85
-7	13900	.0336	.2122	.2030	3.93	2.39
-6	14000	.0369	.2471	.2383	3.2	2
-5	14086	.0398	.2847	.2766	2.62	1.67
-4	14155	.0424	.3247	.3177	2.15	1.39
-3	14210	.0446	.3667	.3611	1.77	1.16
-2	14248	.0461	.4102	.4064	1.46	0.97
-1	14272	.0471	.4548	.4529	1.21	0.8
0	14279	.0475	.5000	.5000	1	0.67
1	14272	.0471	.5452	.5471	1.21	0.8
2	14248	.0461	.5898	.5936	1.46	0.97
3	14210	.0446	.6333	.6389	1.77	1.16
4	14155	.0424	.6753	.6823	2.15	1.39
5	14086	.0398	.7153	.7234	2.62	1.67
6	14000	.0369	.7529	.7617	3.2	2

Figura 7. Calcule las posibilidades de un subtotal con corrección estadística si el gran total es inconcluso.

-10	378	.0099	.0236	.0190	51.67	3.73	5.22	1.56
-9	423	.0150	.0383	.0315	30.72	3.13	4.84	1.37
-8	465	.0216	.0592	.0500	19.01	2.67	4.11	1.19
-7	505	.0297	.0875	.0758	12.19	2.3	3.3	1.05
-6	540	.0389	.1242	.1104	8.06	2.01	2.66	0.93
-5	571	.0489	.1697	.1546	5.47	1.76	2.06	0.83
-4	595	.0588	.2236	.2087	3.79	1.56	1.58	0.74
-3	615	.0678	.2852	.2720	2.68	1.39	1.19	0.66
-2	628	.0750	.3531	.3432	1.91	1.24	0.89	0.59
-1	637	.0797	.4254	.4201	1.38	1.11	0.65	0.53

Seleccione solamente la tabla de referencia ESS-M para puntuaciones sub-totales cuando use la regla de puntuación sub-total con exámenes exploratorios de asuntos múltiples. Localice la puntuación sub-total más baja en la columna de puntuación de la izquierda, luego, localice las posibilidades correspondientes de veracidad o engaño en la misma fila usando la columna de posibilidades. La Figura 8 muestra el procedimiento para obtener una puntuación de subtotal de engaño de un examen exploratorio de asuntos múltiples. La Figura 9 muestra el procedimiento para un resultado veraz de un polígrafo exploratorio de asuntos múltiples.

Figura 8. Calcule las posibilidades posteriores de engaño para un polígrafo exploratorio de asuntos múltiples.

-8	465	.0216	.0592	.0500	19.01	2.67	4.11	1.19
-7	505	.0297	.0875	.0758	12.19	2.3	3.3	1.05
-6	540	.0389	.1242	.1104	8.06	2.01	2.66	0.93
-5	571	.0489	.1697	.1546	5.47	1.76	2.06	0.83
-4	595	.0588	.2236	.2087	3.79	1.56	1.58	0.74
-3	615	.0678	.2852	.2720	2.68	1.39	1.19	0.66
-2	628	.0750	.3531	.3432	1.91	1.24	0.89	0.59
-1	637	.0797	.4254	.4201	1.38	1.11	0.65	0.53
0	639	.0814	.5000	.5000	1	1	0.48	0.48
1	637	.0797	.5746	.5799	1.38	2.63	0.65	1.18
2	628	.0750	.6469	.6568	1.91	7.01	0.89	2.45
3	615	.0678	.7148	.7280	2.68	19.17	1.19	4.13
4	595	.0588	.7764	.7913	3.79	54.52	1.58	5.31
5	571	.0489	.8303	.8454	5.47	163.4	2.06	6.77

Figure 9. Calcule las posibilidades posteriores de veracidad para un polígrafo exploratorio de asuntos múltiples.

-8	465	.0216	.0592	.0500	19.01	2.67	4.11	1.19
-7	505	.0297	.0875	.0758	12.19	2.3	3.3	1.05
-6	540	.0389	.1242	.1104	8.06	2.01	2.66	0.93
-5	571	.0489	.1697	.1546	5.47	1.76	2.06	0.83
-4	595	.0588	.2236	.2087	3.79	1.56	1.58	0.74
-3	615	.0678	.2852	.2720	2.68	1.39	1.19	0.66
-2	628	.0750	.3531	.3432	1.91	1.24	0.89	0.59
-1	637	.0797	.4254	.4201	1.38	1.11	0.65	0.53
0	639	.0814	.5000	.5000	1	1	0.48	0.48
1	637	.0797	.5746	.5799	1.38	2.63	0.65	1.18
2	628	.0750	.6469	.6568	1.91	7.01	0.89	2.45
3	615	.0678	.7148	.7280	2.68	19.17	1.19	4.13
4	595	.0588	.7764	.7913	3.79	54.52	1.58	5.31
5	571	.0489	.8303	.8454	5.47	163.4	2.06	6.77

4. Interprete los resultados.

La interpretación de un resultado estadístico del ESS-M es, en primer lugar, una cuestión relacionada con el uso de reglas de decisión estructuradas que transforman el resultado numérico y estadístico en resultados categóricos que tienen un valor práctico más obvio. Una serie de reglas de decisión se describen en la publicación. Las reglas de decisión suelen utilizar la regla del gran total, regla de dos etapas, regla de puntuación subtotal y la regla de la zona Federal. Un aspecto igualmente importante en la interpretación de los resultados de cualquier prueba científica será explicar el significado real del resultado de la prueba y cómo ese resultado se derivó de los datos de la prueba. En la información reportada debe comunicarse información sobre la teoría de la prueba, los procedimientos operativos, junto con todos los parámetros y supuestos que influyeron en la elección de los métodos analíticos. Los resultados de las pruebas científicas se deben comunicar con suficiente detalle de manera tal que el uso de la información objetiva se pueda diferenciar fácilmente de la información subjetiva y de las elecciones arbitrarias. La información se debe documentar con suficiente detalle para transmitir el uso de prácticas basadas en la evidencia. De esta manera, otros profesionales pueden reproducir y verificar el resultado analítico sin suposiciones o malentendidos sobre qué supuestos y procedimientos se utilizaron.

Referencias

Nelson, R. (2016). Scientific (analytic) theory of polygraph testing. *APA Magazine*, 49(5), 69-82.

Nelson, R. (2017). Multinomial reference distributions for the Empirical Scoring System. *Polygraph & Forensic Credibility Assessment*, 46(2), 81-115.

Nelson, R. (2018). Multinomial reference distributions for three-position scores of comparison question polygraph examinations. *Polygraph & Forensic Credibility Assessment*, 47(2), 158-175.

Nelson, R. (2018). Five-minute science lesson: Clopper-Pearson credibility intervals for Bayesian analysis of multinomial polygraph scores. *APA Magazine*, 51(3), 61-70.

Nelson, R. (2018). Five minute science lesson: Bayes' theorem and Bayesian analysis. *APA Magazine*, 51(5), 65-78. Nelson, R. (2018).

Practical polygraph: a survey and description of decision rules. *APA Magazine*, 51(2), 127-133.