

Tsh, No, eh-eh: despejar el camino hacia el refuerzo con una mentalidad de aprendizaje sin errores

Dra. Susan G. Friedman. Profesora emérita, Departamento de Psicología

Universidad Estatal de Utah

Behavior Works, LLC

Ponencia presentada en la Conferencia ABMA, 2016

Resumen: *Todos conocemos el dicho: "Si no tienes éxito a la primera, inténtalo y vuelve a intentarlo". Desafortunadamente, los enfoques de ensayo y error normalmente dan como resultado tasas bajas de refuerzo que generan indeseados efectos colaterales. Los alumnos practican los errores haciendo que sea menos probable responder correctamente y llegan a frustrarse, favoreciendo que aparezca un comportamiento agresivo y el darse por vencido. Estos efectos colaterales llevaron a que los investigadores y entrenadores se preguntaran si los errores son realmente necesarios para que se produzca el aprendizaje. Aprendizaje sin errores es un término utilizado para describir un enfoque de enseñanza que limita las respuestas incorrectas a través de la disposición cuidadosa de las condiciones de enseñanza. En este artículo, presento los elementos básicos de diseño de un entorno de aprendizaje con reducción de errores para diseñar planes de entrenamiento más eficaces, eficientes y humanos.*

Muchas de nuestras estrategias de entrenamiento más efectivas no eran tan conocidas en el pasado como lo son hoy. Tomemos a Thorndike, por ejemplo, que en 1898 necesitaba urgentemente un procedimiento de moldeado para enseñar a un perro a ir a la esquina de un corral grande. Thorndike escribió:

Golpeaba con un palo y decía: "Ve a la esquina". Después de un intervalo de tiempo (10 segundos 35 veces, 5 segundos 60 veces) iba a la esquina (3,5 metros de distancia) y dejaba caer un trozo de carne allí. Él, por supuesto, me seguía y se lo comía. En las repeticiones 6, 7, 16, 17, 18 y 19 realizó el comportamiento antes de los 10 segundos, después, fue varias veces a la esquina en los intervalos de dos minutos sin esperar la señal, y finalmente abandonó el hábito por completo (p. 77).

Si bien la aparente devoción de Thorndike por los datos es impresionante, su enfoque de ensayo y error en el entrenamiento canino se interpuso en su camino hacia el éxito. Busqué ensayo y error en el *Urban Dictionary*. Con certeza no es exactamente una fuente académica, pero este “diccionario colaborativo online satírico de palabras y frases del argot” (Urban Dictionary, 2016), dio justo en el clavo. Las aportaciones de la gente contribuyeron con las siguientes descripciones del aprendizaje de ensayo y error:

- Probar algo hasta hacerlo bien.
- Lo mejor después de adivinar.
- Cuando te equivocas repetidamente hasta que haces algo bien.
- Una persona intentará algo, se equivocará, aprenderá de los errores, volverá a intentarlo y con suerte, finalmente lo hará bien.
- Un medio sistemático de determinar una solución a un problema, que a menudo implica una gran cantidad de tiempo; a menudo implica eliminar posibilidades.
- La historia de mi vida.

Tradicición

Ensayo y error (E&E) es el enfoque estándar para la enseñanza ejemplificado por el manido proverbio, "Si no tienes éxito a la primera, inténtalo, vuelve a intentarlo". Mientras que tanto en el entrenamiento operante como en E&E los procedimientos se basan en la selección del comportamiento por las consecuencias, el éxito con el enfoque de E&E es accidental, un hecho fortuito. Aunque la información proporcionada por las respuestas incorrectas (es decir, castigo o extinción) puede finalmente guiar al alumno hacia el comportamiento correcto, puede tener como consecuencia muchos “Tsh, No, Eh-eh” para podar las muchas opciones incorrectas del árbol de posibilidades. Esto hace que E&E sea un proceso lento, que a menudo conduce a consecuencias negativas. Los alumnos practican los errores, y el esfuerzo se castiga (Chance, 2009, p. 312). Además, la investigación indica que la extinción es un procedimiento aversivo que genera reacciones emocionales indeseables descritas como frustración, agresión y rendición. Pierce y Cheney (2013) describen las

siguientes consecuencias (la información en corchetes y cursiva es añadida):

Las palomas baten sus alas agresivamente e incluso buscarán tener una oportunidad para atacar a otra ave durante la presentación del S^A [*Estímulo-delta, el estímulo de extinción, es decir, la señal de no respuesta*] en diversos momentos. Los pájaros picarán una tecla diferente si este picoteo apaga el estímulo de extinción, lo que implica que el estímulo es aversivo. Existen otros problemas con los procedimientos de discriminación sucesiva. Como se genera un comportamiento emocional, la respuesta discriminativa [*correctamente responder al estímulo discriminativo, S^D , y correctamente no responder al estímulo de extinción, S^A*] necesita un largo tiempo para desarrollarse. Además, la recuperación espontánea de la respuesta al S^A de una sesión a otra interfiere con la adquisición de discriminación. Finalmente, incluso después de un extenso entrenamiento, las aves y otros organismos continúan cometiendo errores al responder en presencia de la señal de extinción [S^A] (pág. 238).

El uso generalizado de E&E representa, al menos en parte, la niebla cultural sobre cómo funciona el comportamiento.

Las altas tasas de errores no son necesarias para que se produzca el aprendizaje y, de hecho, pueden actuar realmente impidiendo la perfección. Para reducir la niebla, es importante ser claro: los inductores son información, no sobornos; operar en el entorno para obtener refuerzos es nuestra biología, no un truco; y el éxito en el aprendizaje reside en el entorno, no en el alumno. Con menos claridad que esta, podemos perder el poder de cambiar las condiciones para modificar el comportamiento.

En un [excelente artículo](#) en el que se habla del entrenamiento operante y del E&E, Rosales-Ruiz (2007) compartió la perspectiva de BF Skinner publicada en 1968 en su libro *La tecnología de la enseñanza*:

Los errores no son una función del aprendizaje o viceversa, ni son culpa del alumno.

Los errores son una función de un análisis deficiente del comportamiento, de un programa de moldeado mal diseñado o de avanzar demasiado

rápido de un paso a otro en el programa y de la falta de comportamientos previos que son un requisito necesario para el éxito en el programa.

Aprendizaje sin errores

El aprendizaje sin errores es un término que se utiliza para describir un enfoque de enseñanza que limita las respuestas incorrectas disponiendo cuidadosamente las condiciones de enseñanza. Terrace (1963) investigó el aprendizaje sin errores con tareas de discriminación sucesiva. En el procedimiento tradicional de discriminación sucesiva (diferente al procedimiento de Terrace), una paloma, por ejemplo, es reforzada con comida por picar en un disco en la pared de una cámara operante, cuando la tecla, luz o llave se ilumina en rojo. Después de muchas repeticiones, cuando el comportamiento de picoteo en presencia de la tecla roja está bien establecido, el color de la luz cambia a verde y el picoteo ya no se refuerza. Con el protocolo estándar, entonces, la luz roja es el estímulo discriminativo (S^D) que señala el picoteo que se refuerza con comida, y la luz verde es el estímulo delta (S^Δ) que señala la condición de extinción, es decir, picotear no producirá refuerzo de comida. Las teclas roja y verde se alternan en su presentación con las correspondientes condiciones de refuerzo y extinción vigentes. Después de cometer inicialmente muchos errores (debido a la generalización de la respuesta), la respuesta diferencial correcta al color ocurre gradualmente (Pierce & Cheney, 2013).

Como alternativa, Terrace usó dos procedimientos en su entrenamiento de discriminación sin errores que no son típicos del entrenamiento estándar en discriminación. Primero, la condición S^Δ , la tecla verde, se introdujo muy temprano en el programa antes de que picotear bajo la condición de luz roja estuviera bien establecido. Segundo, Terrace utilizó un procedimiento de desvanecimiento para presentar la tecla verde en diferentes valores, gradualmente aumentando el brillo, la longitud de onda y la duración a lo largo de las repeticiones. Estos dos procedimientos dieron como resultado un aprendizaje más rápido de la discriminación y muy pocos errores. Las palomas entrenadas con el procedimiento de discriminación sin errores cometieron alrededor de 25 errores (es decir, picotearon con la tecla verde iluminada) en comparación con 2000 a 5000 errores cometidos por las palomas enseñadas con procedimientos estándar. Solo aquellas aves entrenadas con E&E exhibieron respuestas emocionales en presencia de S^Δ . Las palomas entrenadas con el enfoque

sin errores permanecieron tranquilas hasta que aparecía el disco rojo, el S^D.

Estos hallazgos se han replicado ampliamente en todas las especies. Powers, Cheney y Agostino (1970) encontraron que a los niños de preescolar que se les enseñaba una discriminación de color con procedimientos de aprendizaje sin errores aprendieron más rápido y con menos errores, y disfrutaron aprendiendo más que los niños que aprendieron con procedimientos estándar. Roth informó resultados similares con delfines (como se cita en Pierce & Cheney, 2013).

Más que un protocolo: una mentalidad

El protocolo de discriminación sin errores de Terrace, que incluye la presentación temprana del S^Δ y el desvanecimiento de las características discriminatorias del S^Δ, es una forma importante en la que podemos mejorar los resultados del aprendizaje. Pero, hay un panorama más amplio que se debe considerar al tener una mentalidad sin errores.

En pocas palabras, [Rosales-Ruiz \(2007\)](#):

También sabemos que lo que hace posible poder utilizar exclusivamente el refuerzo positivo es el programa. Cada vez que corregimos o nos encontramos esperando demasiado tiempo una respuesta es hora de reconsiderar el programa de moldeado (p. 6).

En otras palabras, la rata nunca se equivoca, se equivoca *el programa*. La mentalidad de aprendizaje sin errores es la de asumir la responsabilidad de reducir los errores, y que esto está en nuestro poder. El comportamiento es siempre condicional. El comportamiento nunca ocurre en el vacío. Una experta, habilidosa y creativa disposición de las condiciones, es decir, los antecedentes y las consecuencias, es clave para reducir los errores y aumentar el número de alumnos eficientes, eficaces y felices. A continuación se muestran algunos ejemplos de uso de los antecedentes, consecuencias y cuatro procedimientos notables con una mentalidad de aprendizaje sin errores.

Antecedentes influyentes

Los antecedentes influyentes son aquellos estímulos, condiciones y eventos que crean la ocasión para que la conducta se produzca. Las

categorías superpuestas de antecedentes influyentes se analizan brevemente a continuación.

Eventos disposicionales. No todos los antecedentes que organizamos son soluciones de aprendizaje. Cambiar las características físicas del entorno de entrenamiento puede facilitar el comportamiento correcto, así de este modo el alumno está listo para el éxito. A veces es tan simple como eliminar la señal del error y agregar una señal para la respuesta correcta. Por ejemplo, en 2015 persianas Pella Shades lanzó una campaña en los medios demostrando el valor de organizar los antecedentes. Al bajar la persiana Pella en la ventana, se redujeron los ladridos incesantes del perro al pasar la gente (ver LoveThatRebecca, 2015). Otros ejemplos incluyen organizar el espacio para facilitar el movimiento, ampliar las puertas de entrada y salida, mantener los refuerzos de comida metidos en bolsas en lugar de estar visibles en las manos.

Operaciones motivacionales. La potencia de los refuerzos no es fija, también es condicional, es decir, la fortaleza del refuerzo aumenta y disminuye según las circunstancias. Las operaciones motivadoras son cualquier cosa que establezca condiciones que cambien la potencia de un refuerzo. Cuando la dieta diaria está disponible gratuitamente, puede ser menos motivador trabajar por ella, por lo que entrenamos con golosinas especiales; cuando un comportamiento es señalado por un entrenador desconocido, responder puede ser menos motivador, por lo que alentamos la previa construcción de relaciones, mediante el depósito de refuerzos en la cuenta bancaria de refuerzos.

En el zoológico de Cheyenne Mountain, los entrenadores aumentaron el valor de volver a casa colocando palos en el camino de la castora Sra. Ginger.

Estímulos discriminativos e inductores. El emparejamiento de S^D con fuertes refuerzos da como resultado señales fuertes y evocadoras. Un patrón de respuesta débil es a menudo el resultado de que la señal predice débiles refuerzos. Puede que sepa exactamente lo que significa una alarma de incendio, pero si sospecho que es solo un simulacro y está granizando afuera, puede que no me moleste en salir del edificio. Por supuesto, no podemos

reforzar un comportamiento que nunca ocurre, por lo que los inductores se pueden usar inicialmente y luego se desvanecen para transferir el control del estímulo al S^D solo. Los inductores pueden ser verbales, visuales, gestuales e incluyen señuelos de comida y moldeado. Los inductores se pueden usar en un enfoque de menor a mayor o de mayor a menor, dependiendo de la situación. El enfoque de menor a mayor es útil para evaluar la actual capacidad o habilidad, es decir, lo que el alumno puede hacer de forma independiente o con un mínimo de inducción. Si se desvanece demasiado rápido o (más comúnmente) demasiado lento puede ser problemático (MacDuff, Krantz y McClannahan, 2001).

Los target stick (bastón diana) son inductores de uso frecuente que se pueden desvanecer rápidamente después de reforzar algunas repeticiones de la respuesta deseada. La colocación del refuerzo puede provocar la respuesta correcta. Peta Clark, una talentosa entrenadora de Australia, induce la posición de juego o reverencia al entregar el refuerzo de comida ligeramente debajo del pecho del perro y luego desvanece la indicación al entregar gradualmente la comida en una posición vertical más neutral.

Consecuencias influyentes y procedimientos geniales

Hay muchas características importantes a considerar para maximizar el refuerzo. Las características fundamentales del refuerzo efectivo incluyen una clara contingencia, es decir, la dependencia entre el comportamiento y los resultados. La contingencia se comunica mejor con un refuerzo consistente, especialmente en la etapa de adquisición durante el aprendizaje de una nueva habilidad. Otra importante característica del refuerzo efectivo es la contigüidad. La contigüidad se refiere a la inmediatez con que se entrega el refuerzo. La contigüidad a menudo mejora mucho con marcadores (puentes) auditivos o visuales como clíckers, silbato y expresiones breves, que nos permiten “marcar” la respuesta correcta en el preciso momento en que ocurre, después el marcador es apoyado con un bien establecido refuerzo. Además, el tipo de refuerzo, la cantidad, la novedad y la variedad pueden influir en la motivación y resultados.

Los procedimientos de entrenamiento que utilizamos y nuestra experiencia al utilizarlos son dos recursos fundamentales para reducir

errores, frustración y agresión. Algunas de las herramientas más precisas para reemplazar la conducta problemática y enseñar nuevas habilidades son el moldeado, el efecto de consecuencia diferencial, el refuerzo diferencial de comportamientos alternativos y el impulso conductual.

La atención se centra, por supuesto, en reforzar los comportamientos que queremos ver más. El refuerzo positivo de los resultados produce un mayor esfuerzo discrecional que otros enfoques, es decir, los alumnos superan el criterio requerido para el refuerzo (Daniels & Bailey, 2014).

Moldeado: moldear es el proceso de reforzar aproximaciones sucesivas de un comportamiento. Moldear nos permite entrenar comportamientos que de otra manera nunca ocurrirían. Chance (2009) describe cinco consejos para moldear con éxito: Primero, refuerza los pequeños pasos. Los entrenadores que obtienen pobres resultados a menudo es que están pidiendo demasiado en un único paso. En segundo lugar, proporciona un refuerzo inmediato en el instante en que se produce la aproximación deseada. En tercer lugar, entrega pequeños refuerzos, lo suficiente para que sean efectivos y no ralenticen el ritmo. Cuarto, refuerza la mejor aproximación ofrecida, en lugar de ceñirte a algún rígido plan preestablecido. Quinto, retrocede a una aproximación previamente exitosa cuando sea necesario progresar más rápidamente hacia la meta final (p. 141). Los entrenadores del zoológico de Knoxville solían usar el moldeado para enseñar a sus elefantes los componentes de una secuencia de toma voluntaria de sangre. La consultora canina Lori Stevens usa el moldeado para enseñar a caminar y luego a trotar a través de los palos de *cavaletti* para desarrollar la conciencia corporal y la fuerza en los perros. Lori agrega dificultad moldeando el número, la altura y distancia entre los palos.

Efecto de consecuencias diferenciales. Con el efecto de consecuencias diferenciales, el refuerzo varía sistemáticamente con el comportamiento. Por ejemplo, cuando pastar refuerza el cambio al patio, y las zanahorias refuerzan el regreso al granero. Se ha demostrado que el efecto de consecuencias diferenciales es un fenómeno robusto que puede acelerar el aprendizaje en una amplia variedad de especies, objetivos de aprendizaje, y refuerzos (ver por

ejemplo, con caballos, Miyashita, Nakajima e Imada, 2000). En el zoológico de Oakland, la encargada principal Amy Phelps y la consultora Lisa Clifton-Bumpass exploraron el efecto de consecuencias diferenciales para enseñar a las jirafas a colocar sus pies en el centro de una placa radiográfica. La colocación del pie en cualquier parte de los bordes de la maqueta de madera contrachapada hacía que obtuvieran lechuga y la colocación del pie directamente en el centro de la maqueta hacía que obtuvieran rodajas de plátano. Como el cambio de comportamiento es siempre un caso individual, debemos tener en cuenta la individualidad cuando se trata de descubrir qué consecuencias en realidad funcionan como un refuerzo para cada alumno.

Refuerzo diferencial de conductas alternativas (DRA). El refuerzo diferencial de comportamientos alternativos es una combinación de dos procedimientos: refuerzo del comportamiento objetivo y extinción del comportamiento indeseable. El refuerzo diferencial de conductas alternativas responde la pregunta, “¿Qué quieres que haga el animal en lugar del comportamiento incorrecto o inapropiado?”

Los entrenadores del zoológico de Columbus reforzaron a una pequeña nutria asiática con garras por sostener un objeto, una alternativa incompatible con agarrar el target que estaban usando para provocar el comportamiento de apertura de la boca. Los entrenadores del zoológico de San Diego reforzaron a un león macho por tumbarse, una alternativa incompatible al comportamiento agresivo en la puerta de paso.

Impulso conductual. Basado en el trabajo de Nevin, Mace et al. (1988), se describe el impulso conductual como “la tendencia de la conducta a persistir después de un cambio en las condiciones del entorno” (pág. 123). Mace desarrolló una intervención aplicada para el incumplimiento que consistía en entregar una secuencia de señales con las que era muy probable que el sujeto cumpliera (solicitudes de alta probabilidad) antes de entregar la solicitud de baja probabilidad. Aparecieron efectos tipo-Momentum. La secuencia antecedente de señales de alta probabilidad aumentó el cumplimiento y disminuyó la latencia de cumplimiento y la duración

de la tarea. Ken Ramirez del Shedd Aquarium y Karen Pryor Clicker Training, utiliza el impulso conductual como una característica clave en su respuesta a señales perdidas con leones marinos, ballenas beluga, nutrias y otros animales. Después de un intervalo muy corto de retener el refuerzo, Ken indica algunos comportamientos de alta probabilidad y luego da de nuevo la señal perdida. Para utilizar bien este procedimiento, el animal debe tener la habilidad previa de calma y atención centrada en el entrenador durante la breve pausa (retención del refuerzo), que en sí mismas ya son producto de un gran entrenamiento.

Seamos realistas

En este planeta no es realista ni necesario no experimentar errores de ningún tipo cuando aprendemos nuevas habilidades (que es otra forma de decir que no necesitamos que *todas las* respuestas nos lleven a un refuerzo positivo). Somos resilientes y podemos recuperarnos después de los errores, incluso aprender y enriquecernos con ellos, dada una historia poderosa de aprendizaje rica en éxitos. Después de todo, incluso las palomas que aprendieron con la cuidadosamente orquestada técnica de discriminación sin errores de Terrace, cometieron errores. Pero el grupo de E&E cometió entre 80 y 200 veces más errores y fueron las únicas palomas que mostraron frustración y agresión. Claramente, la reducción de errores es un objetivo valioso, lo que lleva a la pregunta, ¿cuántos errores son demasiados? ¡Si hubiera una respuesta simple! Quizás es mejor preguntarse, ¿cómo saber cuándo son demasiados errores para un individuo dado? ¿Cuál es la medida? La respuesta está en leer y prestar atención a la comunicación del animal. Los cambios grandes y pequeños en la cola, los ojos, el pelaje y las plumas son mensajes en la conversación que deberíamos tener con los animales. La latencia respondiendo a señales, excesiva o demasiada poca concentración y la intensidad de la respuesta también proporcionan información sobre cuántos errores son demasiados para un alumno en concreto. Además, comportamientos problemáticos graves, como comportamientos repetitivos y autolesivos, pueden tener una función de escape (refuerzo negativo). Es decir, pueden aparecer problemas de comportamiento para eliminar condiciones aversivas como las largas sesiones de entrenamiento infructuosas, es decir, demasiados errores.

Además, es interesante tener en cuenta que algunas investigaciones sugieren que los procedimientos de discriminación sin errores de Terrace pueden ser más útiles en situaciones donde las contingencias son fijas (como es el caso con muchos comportamientos entrenados) en lugar de cambiantes. En situaciones de resolución de problemas con frecuentes cambios de contingencias que dependen de la eliminación de respuestas incorrectas (por ejemplo, perros de búsqueda y rescate), los procedimientos tradicionales de E&E pueden obtener una respuesta más flexible y permitir recordar mejor (Pierce & Cheney, 2013, p. 239). Se necesita más investigación para descubrir la interacción entre los procedimientos de entrenamiento y las diferentes clases operantes de comportamiento.

Conclusión

Los enfoques de entrenamiento de ensayo y error generalmente dan como resultado altas tasas de errores y bajas tasas de refuerzo: la receta perfecta para que aparezcan consecuencias no deseadas. Los alumnos practican errores haciendo que las respuestas correctas sean menos probables a largo plazo y, a menudo, muestran frustración, agresión o simplemente se rinden.

Los entrenadores también pueden, de manera similar, sentirse desmoralizados por la lenta curva de aprendizaje de sus animales y la frecuente retención de refuerzos debido a las respuestas incorrectas. La caja de herramientas del entrenamiento operante está llena de alternativas que difieren del aprendizaje de ensayo y error porque proporcionan formas de guiar al aprendiz hacia el refuerzo. Una alternativa al entrenamiento tradicional de ensayo y error es el procedimiento de discriminación sucesiva de Terrace, que se conoce como aprendizaje sin errores.

Sin embargo, el aprendizaje sin errores es más que un conjunto de procedimientos. Es una mentalidad que anima a que los entrenadores asuman la responsabilidad de los resultados de sus alumnos, lo que lleva a entornos y planes de entrenamiento organizados de forma creativa. Con la mentalidad de aprendizaje sin errores, los animales bajo cuidado humano

experimentarán niveles más altos de esfuerzo y éxito, lo que mejorará enormemente su bienestar.

Referencias

Chance, P. (2009). *Learning and Behavior Active Learning Edition*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.

Daniels, A.C., & Bailey, J.S. (2014). *Performance Management: Changing Behavior that Drives Organizational Effectiveness*. Atlanta, GA: Aubrey Daniels International Inc.

MacDuff, G. S., Krantz, P. J., & McClannahan, L. E. (2001). Prompts and prompt-fading strategies for people with autism. In C. Maurice, G. Green, & R. M. Foxx (Eds.), *Making a difference: Behavioral intervention for autism* (37- 50). Austin, TX: PRO-ED.

Mace, F. C., Hock, M. L., Lalli, J. S., West, B. J., Belfiore, P., Pinter, E., & Brown, D. K. (1988). Behavioral momentum in the treatment of non-compliance. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 21, 123–141.

Miyashita, Y., Nakajima, S., & Imada, H. (2000). Differential outcome effect in the horse. *Journal of Experimental analysis of Behavior*, 74, 245-253.

LoveThatRebecca. (2015, August 7). Pella Shades, national TV campaign 2015: DENIED DOG [Video File]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=YfFliWRqbOO>

Pierce, W.D. & Cheney C.D. (2013). *Behavior Analysis and Learning*. New York, NY: Psychology Press.

Powers, R., Cheney, C.D., & Agostino, N.R. (1970). Errorless training of a visual discrimination in preschool children. *The Psychological Record*, 20, 45-50.

[Rosales-Ruiz, J. \(2007\). Teaching dogs the clicker way](http://stalecheerios.com/blog/wp-content/uploads/2011/07/Teaching-Dogs-the-ClickerWay-JRR.pdf). Retrieved from <http://stalecheerios.com/blog/wp-content/uploads/2011/07/Teaching-Dogs-the-ClickerWay-JRR.pdf>

Urban Dictionary. (2016, April 8). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Urban_Dictionary

Terrace, H.S. (1963). Discrimination errors with and without “errors.” *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 6, 1-27.

Thorndike, E.L., (1898). Animal Intelligence. Psychological Review Monographs, 2(8). Retrieved from https://archive.org/stream/animalintelligen00thoruoft/animalintelligen00thoruoft_djvu.txt

Trial and Error. (2004). In urbandictionary.com. Retrieved from <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=trial+and+error>