

TORRE DE LONDRES

Versión NIÑOS
Drexel University

ADMINISTRACIÓN
PUNTUACIÓN

Valores Normativos

TORRE DE LONDRES

Resumen

Torre de Londres (TOL) es una prueba que permite evaluar las funciones ejecutivas. Fue creada por Shallice (1982), inicialmente para evaluar deterioros en procesos de planificación en adultos. Desde hace varios años se usa para evaluar la planificación en sujetos normales y en la actualidad se usa para evaluar dichos procesos en niños, tanto durante el desarrollo como en la evaluación Neuropsicológica.

Palabras clave: Torre de Londres - planificación - función ejecutiva - evaluación

Introducción

La Función Ejecutiva (FE) es un constructo teórico multidimensional. Lezak (1995) la define como las habilidades que permiten realizar de manera eficaz conductas con un propósito, dirigidas a una meta. Otros autores como Shallice (1990) o Stuss (1992) concuerdan con este planteo. Si bien todavía no hay consenso respecto de qué habilidades cognitivas se agrupan en ella, muchos autores coinciden en que incluye planificación, flexibilidad cognitiva, inhibición y memoria de trabajo (Bull, Espy y Senn, 2004; Miyake et al., 2000; Soprano, 2003).

Se puede pensar a la FE como un conjunto de estrategias compuestas por tres componentes separados, pero integrados: CONTROL ATENCIONAL **-atención selectiva y sostenida-**, FLEXIBILIDAD COGNITIVA **-memoria de trabajo, cambio atencional y automonitoreo-**, y ESTABLECIMIENTO DE METAS **-iniciación, planificación, resolución de problemas y conducta estratégica-** (Lezak, 1995; Luria, 1973; Neisser, 1967; Shallice, 1990; Stuss, 1992; Walsh, 1978). Estas habilidades son importantes para un funcionamiento cotidiano eficaz. Alteraciones de esta función provocarían problemas atencionales y de planificación, así como dificultades para implementar estrategias adecuadas y en la flexibilidad del pensamiento (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs y Mikiewicz, 2002). Uno de los aspectos claves de la FE es la planificación, que implica la capacidad de los sujetos de generar y organizar la secuencia de pasos necesarios para realizar una tarea a partir de una meta propuesta (Lezak, 1995; Soprano, 2003). Esta habilidad está íntimamente relacionada con la inhibición, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo, ya que para poder planificar de manera eficaz es necesario analizar alternativas posibles, elegir la adecuada e inhibir las otras, así como mantener en la memoria el plan generado (Bull et al., 2004). Las pruebas que evalúan la FE suelen requerir tareas en las que hay que llegar a una meta a partir de reglas que constriñen el espacio de movimientos o pasos, aunque sin predeterminedar un camino, y que deben realizarse en un tiempo límite (Lezak, 1995; Shallice, 1990). La planificación puede evaluarse con pruebas de construcción con cubos, laberintos y tests de torres (como la de Hanoi o de Londres), entre otros (Lezak, 1995).

Las regiones neuroanatómicas que sustentan la FE se localizan en la corteza prefrontal (Boghi et al, 2006; Newman, Carpenter, Varma y Just, 2003). Evidencia fisiológica muestra que existe un proceso de mielinización de las fibras nerviosas y de maduración de las estructuras frontales durante la niñez y la adolescencia (Fuster, 2002). Asociado a este proceso de maduración, los niños y adolescentes pueden ir adquiriendo gradualmente la capacidad para realizar procesamientos de manera más eficiente, debido a que la transmisión de la información nerviosa se vuelve más rápida con el aumento de mielina en los axones (Fuster, 2002). El desarrollo incompleto de los lóbulos frontales durante la infancia y la adolescencia puede implicar una habilidad limitada para realizar procesos ejecutivos. La FE es una habilidad cognitiva compleja que se desarrolla desde la temprana infancia. Si bien el desempeño en pruebas de FE aumenta con la edad, los procesos que se incluyen en este constructo tienen tiempos evolutivos diferentes. Esto explica la variabilidad en el desempeño de los sujetos de distintas edades que existe entre las distintas pruebas que evalúan la FE (Bull et al., 2004; Soprano, 2003). A su vez, pone de manifiesto la necesidad de contar con pruebas específicas para cada aspecto de la FE y adecuadas para cada período del desarrollo, que cuenten además con propiedades psicométricas adecuadas.

La Torre de Londres (TOL) es una tarea de planificación y resolución de problemas que implica, para ser resuelta de manera eficaz, la puesta en marcha de procesos como organización de la tarea, iniciación del plan y sostenimiento en la memoria durante su realización, inhibición de posibles distractores y cambio de estrategia de modo flexible en los casos en que sea necesario. Es una modificación realizada por Shallice (1982) a partir de la prueba Torre de Hanoi (TOH) (Klahr, 1978; Simon, 1975). Se les presenta a los sujetos un aparato con tres esferas de distintos colores y tres varillas de diferentes tamaños. A partir de una configuración inicial deben alcanzar una configuración final determinada. Para lograr un buen desempeño en la prueba TOL, un sujeto debe tener habilidades de planificación eficientes para resolver el problema en la menor cantidad de movimientos posibles.

En algunas de las versiones de la TOL el modelo final es presentado en una tarjeta que contiene un esquema del aparato, o una foto (Bull et al., 2004; Krikorian, Bartok y Gay, 1994; Shallice, 1982); en otras, se presenta la configuración a alcanzar en otro aparato exactamente igual al de los sujetos (Lipina, Martelli, Vuelta, Injoque Ricle y Colombo, 2004). La prueba TOL fue desarrollada por Shallice como medida para identificar deterioros en procesos de planificación en adultos. Actualmente, también es usada para evaluar déficits de memoria de trabajo y de flexibilidad mental (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs y Mikiewicz, 2002; Levin et al., 1996; Lezak, 1995).

En los últimos años, esta tarea no solo comenzó a ser usada también en la evaluación neuropsicológica de niños y adolescentes, sino que ha resultado una herramienta útil para evaluar sujetos normales, para obtener un conocimiento del funcionamiento normal de

estos procesos en las distintas edades. Diversas investigaciones realizadas con la TOL en niños normales mostraron que es una medida útil para evaluar el desarrollo de la planificación y solución de problemas. En un estudio de estandarización de la prueba, Krikorian et al. (1994) tomaron la versión creada por Shallice y la aplicaron para evaluar a niños de entre 7 y 14 años y a estudiantes universitarios de una media de edad de 21,6 años. Encontraron que los puntajes obtenidos en los niños aumentaban significativamente con la edad y que no había diferencias estadísticamente significativas en el desempeño entre los adultos jóvenes y los niños de 12 a 14 años. Esto puede sugerir que a esa edad se alcanza un techo en el desarrollo de los procesos involucrados en la resolución de la tarea. Raizner, Song y Levin (2002) evaluaron niños y adolescentes de entre 7 y 16 años y también encontraron que el desempeño en la tarea aumenta progresivamente con la edad.

También ha sido utilizada para evaluar planificación y resolución de problemas en niños y adolescentes con lesiones cerebrales focales y difusas (Jacobs y Anderson, 2002) y se encontraron en estos sujetos peores desempeños que en sujetos normales. Así, pues, la prueba TOL ha mostrado ser un instrumento clínicamente útil.

TORRE DE LONDRES

Procesos Implicados:

- Memoria de trabajo
- Inhibición de respuesta
- Atención sostenida
- Planificación ejecutiva
- Auto monitoreo
- Flexibilidad cognitiva

Variables:

- Tiempo en iniciar la tarea
- Tiempo en completar la tarea
- Cantidad de movimientos
- Adherencia a reglas

INSTRUCCIONES PARA LA EVALUACIÓN

CONSIGNAS:

¿Ves estos dos tableros? Son los dos iguales. Este es el tablero con el que usted va a trabajar y este el que yo voy a usar (ambos tableros con el diseño de inicio) (si se usa una lámina en vez de tablero de examinador, decir: **Ves este tablero, es igual a este de aquí** - señalar la lámina)

Señalar las bolas en el tablero del examinador y decir:

“Voy a colocar las pelotitas (P) en los ejes en diseños diferentes. Fíjate si puedes hacer estos diseños en tu tablero en la menor cantidad de movimientos posibles, es decir, sin hacer movidas de más”

Quitar las P del tablero y colocarlas en la disposición de inicio **(Pi)** (Si se usa lámina, decir: **Partiendo de aquí (señalar el tablero del paciente) vas a tratar de llevar las pelotitas de manera que queden como en esta lámina, en la menor cantidad de movimientos posibles, es decir, sin hacer movidas de más)**

Y decir: **“Fíjate si puedes armar uno como este (P-1) en la menor cantidad de movidas posibles”**.

No permitir que quite más de una (P) por vez. Si el paciente realiza mas movimientos de los necesarios, volver el tablero a la configuración de inicio y mostrar la solución. Luego pedir al paciente que trate nuevamente. Así hasta que logre realizarlo de manera exitosa.

Luego, volver a la configuración inicial y decir:

“Hay dos reglas que debes respetar. Una es que no puedes colocar más P que las que puede contener cada eje”. (En el eje pequeño sólo va una P, en el mediano dos P y en el más grande tres P). Asegúrese que el paciente comprenda la regla antes de continuar.

“La segunda regla es que sólo puedes mover una P por vez. No puedes quitar dos pelotas de un eje al mismo tiempo”

Usando el tablero del paciente, demostrar mover una por vez en direcciones diferentes, mientras se dice: **“fíjate cómo siempre pongo la P en el eje antes de mover otra P”**. Luego mostrar cuáles serían los movimientos incorrectos.

Volver el tablero a la configuración de inicio y mostrar la figura de P-1.

“Ahora intenta hacer uno como este en tu tablero en la menor cantidad de movimientos que puedas”.

Si quiebra alguna de las reglas, detenerlo y volver las P a su posición previa y decir: **“Recuerda que no puedes quitar más de una P por vez** (o que no puede poner más P en un eje de los que puede contener). Continúa el ejercicio siguiendo las reglas”.

Si realiza mas movimientos de los debidos, al terminar, decírselo y demostrar la solución correcta. Luego volver el tablero a la configuración inicial y decir: **“Ahora inténtalo nuevamente y hazlo en la menor cantidad de movimientos posibles”.**

Así hasta que logre hacerlo de manera correcta y pasar al problema de práctica 2 (P-2). Interrumpir si el paciente fracasa en alguno de los ejercicios de práctica.

Volver al punto de inicio y decir: **“Ahora vas a hacer otros ejercicios mas. Fíjate si los puedes hacer en la menor cantidad de movidas posibles.**

Algunos puede que sean un poco más difíciles, pero trata de hacerlo lo mejor que puedas. Todos pueden ser resueltos”.

Se considera movimiento cuando:

- a.** Cuando el paciente quita una P totalmente de un eje y luego la coloca en otro eje.
- b.** El paciente quita completamente una P del eje y la vuelve a colocar en el mismo eje.

Algunas veces los pacientes comienzan a colocar sin llegar a soltarla ni introducirla totalmente y luego la retiran, esto no se considera una movida a menos que la P ingrese totalmente al eje.

Si el paciente excede el tiempo o utiliza más de 20 movidas, se anota la cantidad de movidas, pero en los cálculos se utiliza un score de 20.

El “Puntaje Correcto” es la cantidad de problemas resueltos en las mínimas movidas (puntaje cero). Cuando el paciente no completa el problema dentro del

primer minuto, se anota en “Tiempo sobrepasado” y se le permite continuar un minuto más y se contabiliza su puntuación de movidas. Si no logra resolverlo en 2 minutos se le asigna una puntuación de movidas de 20 independientemente de la cantidad de movidas al momento de finalizado el tiempo. El puntaje “Tiempo Excedido Total” es igual a la cantidad de problemas en que el paciente excedió el tiempo (> 1 min).

Se contabiliza también puntajes de tiempo adicionales.

El puntaje Tiempo de iniciación es el tiempo desde la presentación del problema hasta la iniciación del primer movimiento. El Tiempo de ejecución se contabiliza desde la iniciación del primer movimiento hasta la finalización del problema.

VALORES NORMATIVOS PARA VERSIÓN NIÑOS

Edad: 7 - 8 años

n = 110	Media	Desviación Estándar
Puntaje total de movidas	37.2	13.3
Puntaje total de problemas correctos	3.2	1.5
Tiempo total excedido	1.7	1.4
Puntaje total de violación de reglas	0.5	1.0
Tiempo total de inicio	31.5	16.8
Tiempo total de ejecución	334.9	137.0
Tiempo total de solución de problemas	366.4	142.4

VALORES NORMATIVOS PARA VERSIÓN NIÑOS

Edad: 9 - 10 años

n = 157	Media	Desviación Estándar
Puntaje total de movidas	32.8	12.7
Puntaje total de problemas correctos	3.7	1.4
Tiempo total excedido	1.0	1.1
Puntaje total de violación de reglas	0.2	0.7
Tiempo total de inicio	31.0	24.0
Tiempo total de ejecución	252.3	104.5
Tiempo total de solución de problemas	287.5	118.1

VALORES NORMATIVOS PARA VERSIÓN NIÑOS

Edad: 11 - 12 años

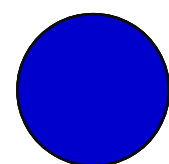
n = 103	Media	Desviación Estándar
Puntaje total de movidas	27.9	13.4
Puntaje total de problemas correctos	4.2	1.8
Tiempo total excedido	0.6	0.9
Puntaje total de violación de reglas	0.1	0.5
Tiempo total de inicio	33.3	27.7
Tiempo total de ejecución	196.9	88.2
Tiempo total de solución de problemas	230.2	91.0

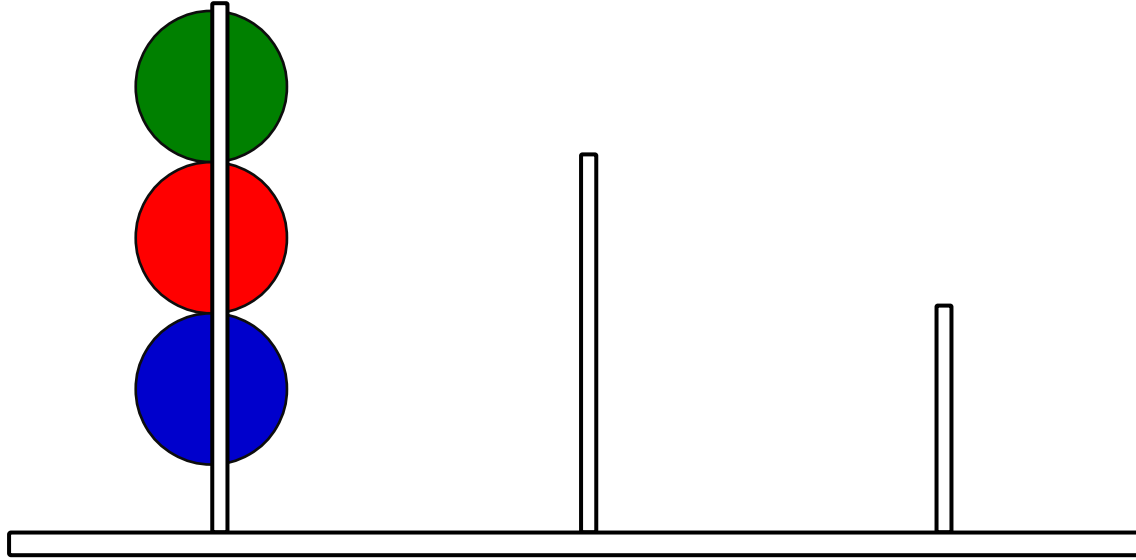
VALORES NORMATIVOS PARA VERSIÓN NIÑOS

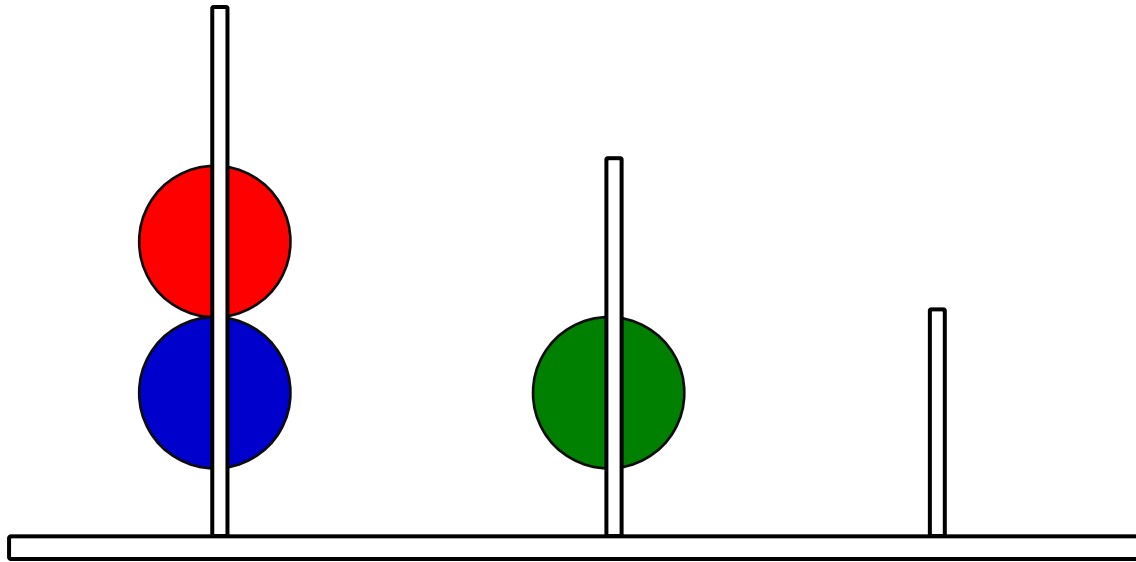
Edad: 13 - 15 años

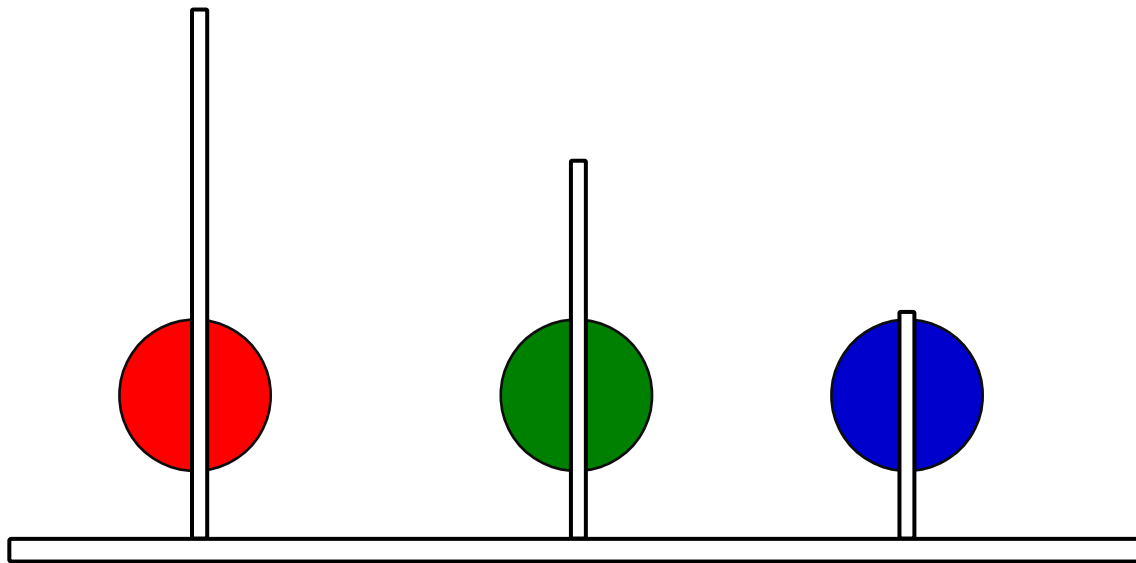
n = 76	Media	Desviación Estándar
Puntaje total de movidas	24.0	10.1
Puntaje total de problemas correctos	4.4	1.7
Tiempo total excedido	0.6	1.1
Puntaje total de violación de reglas	0.1	0.3
Tiempo total de inicio	41.3	48.1
Tiempo total de ejecución	168.3	56.6
Tiempo total de solución de problemas	207.8	75.6

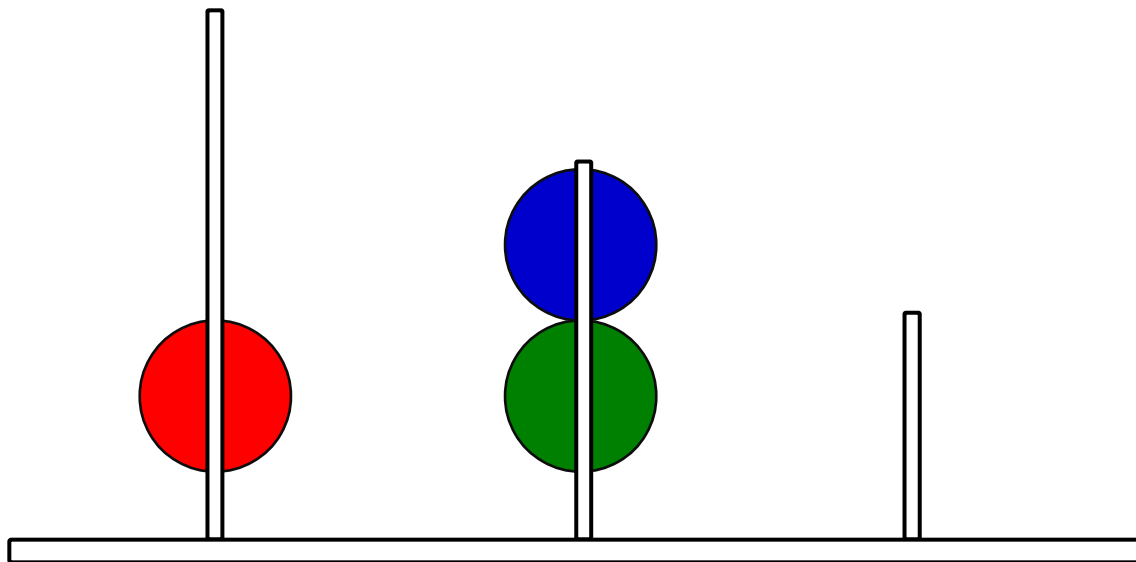
PROBLEMA	Cant. De Movim. (máx. 20)	Movim. Mínimo s	Puntaje Movida s	Tiemp o Inicio	Tiempo Ejecució n	Tiemp o Total	Tiempo Excedido (> 1 min)	Violac · Regla s
1		3						
2		3						
3		3						
4		4						
5		5						
6		6						
7		6						
8		7						
9		7						
10		7						
	Punt. Correcto Total (Cant de probl en mín mov)		Puntaje Movida s	Tiemp o Inicio	Tiempo Ejecució n	Tiemp o Total	Tiempo Excedido	Violac · Regla s

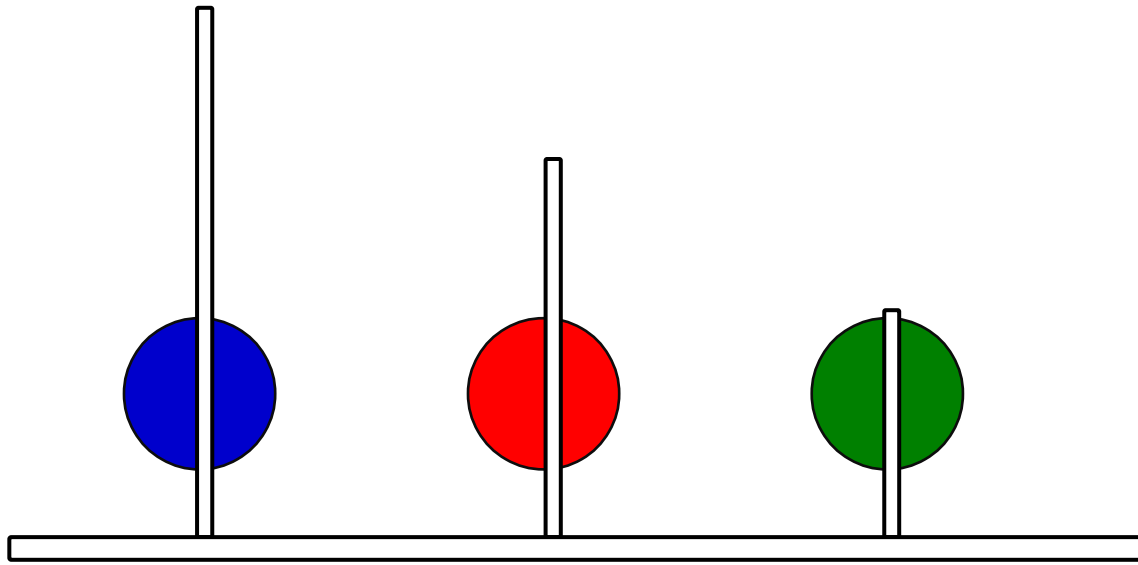


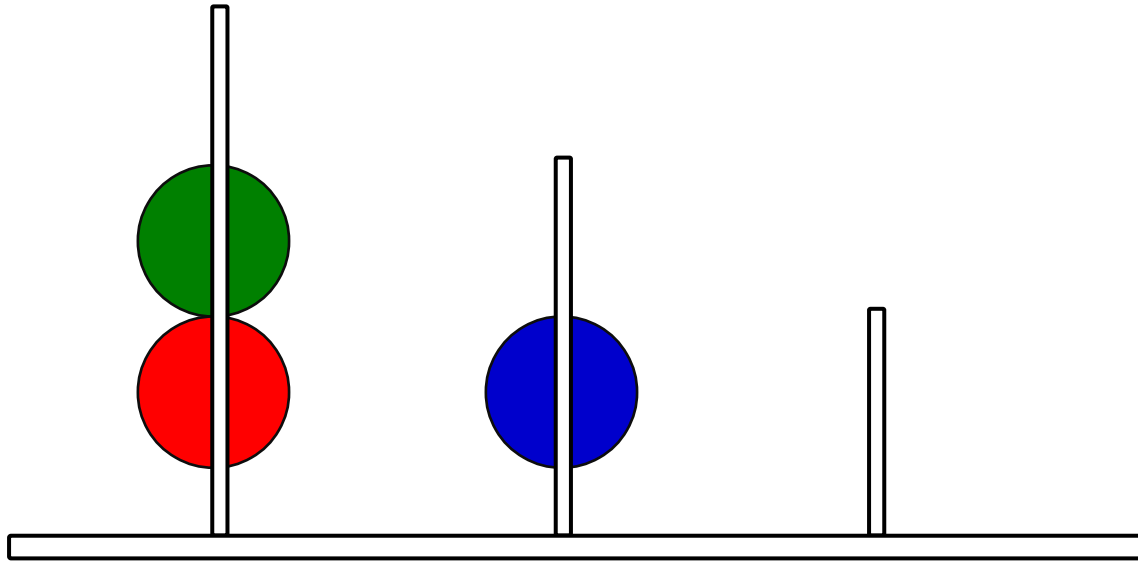


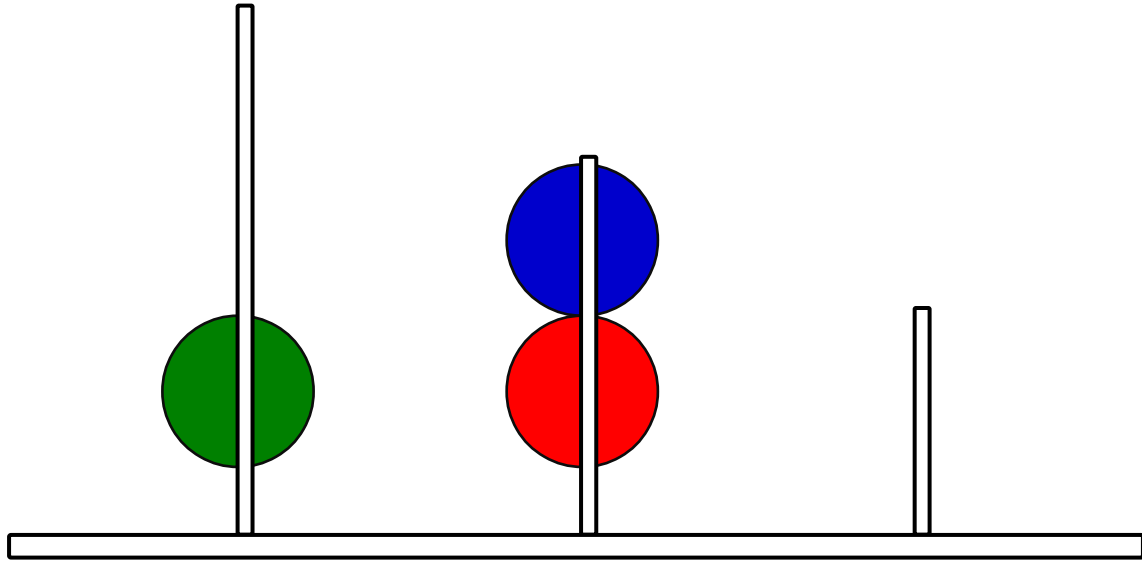


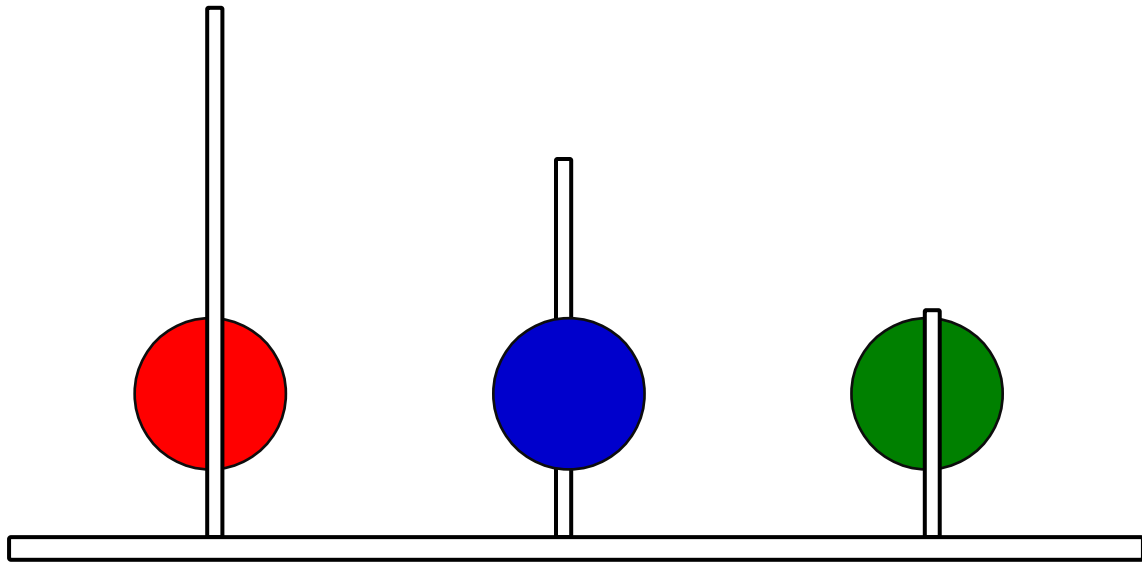


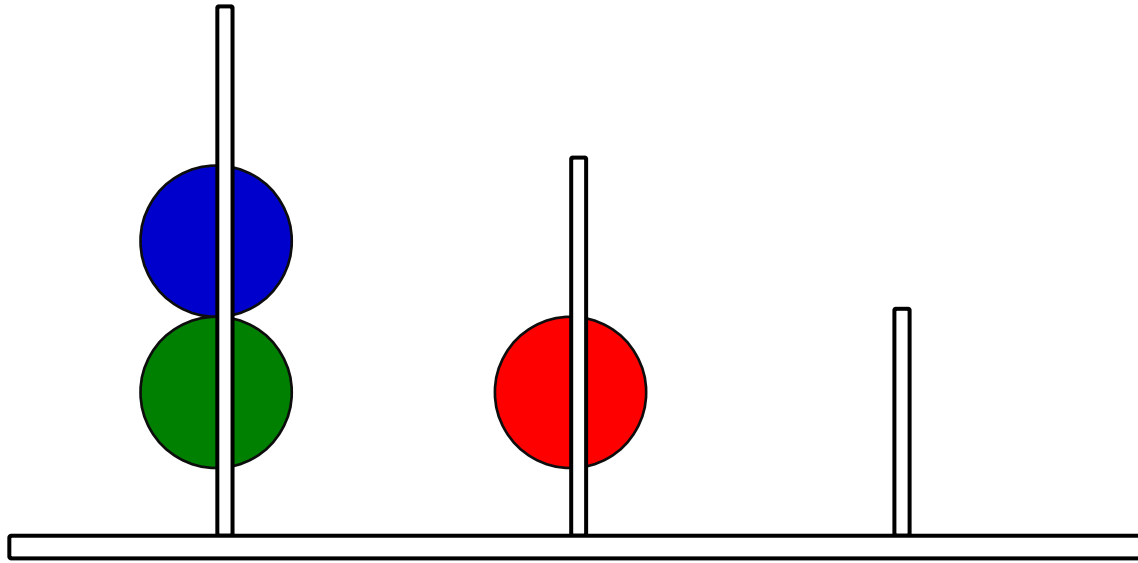




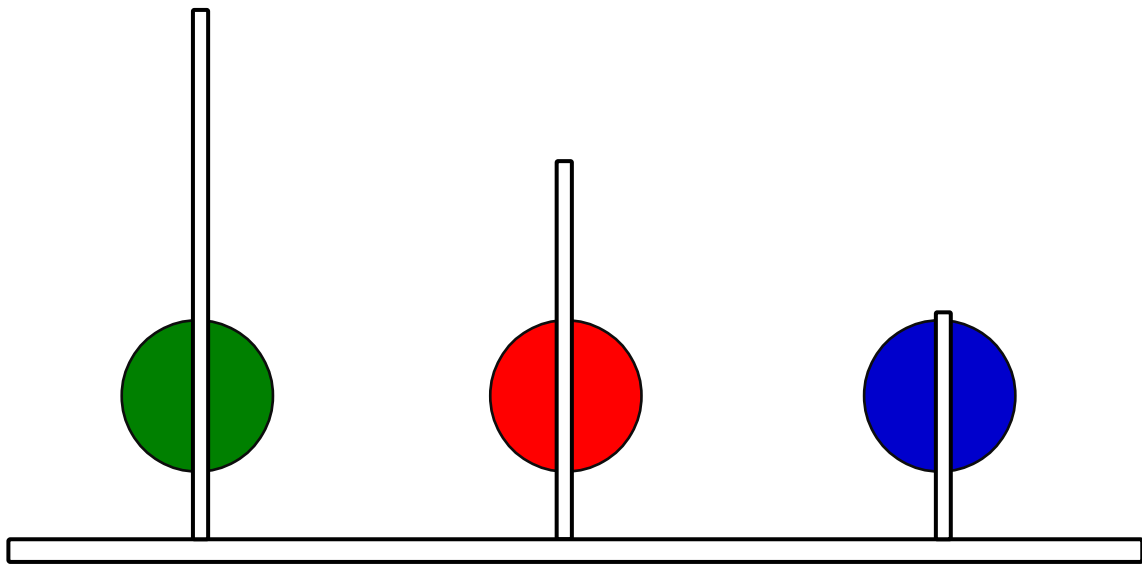




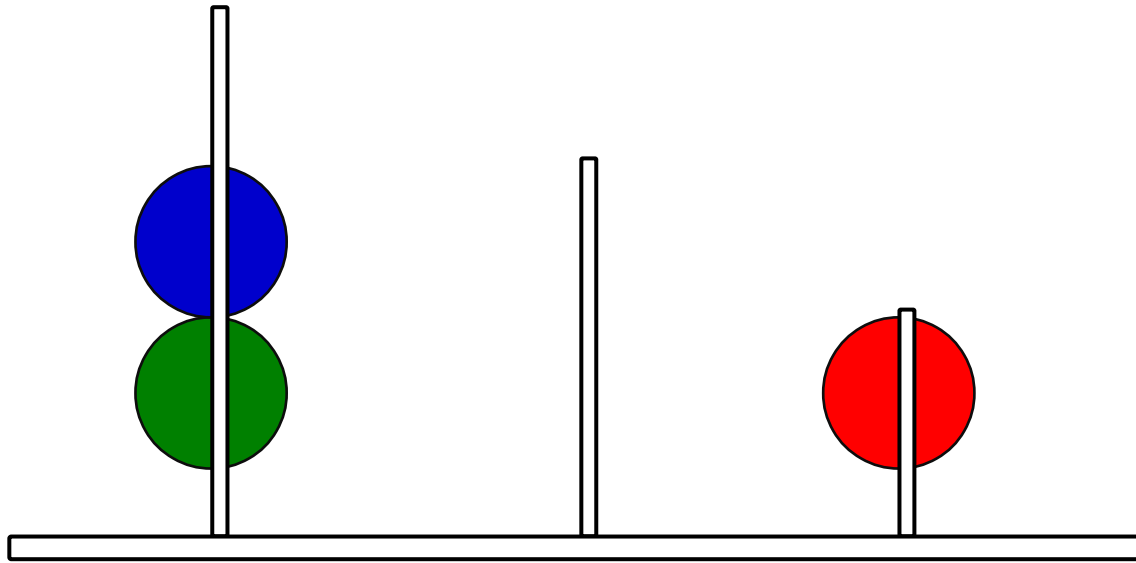


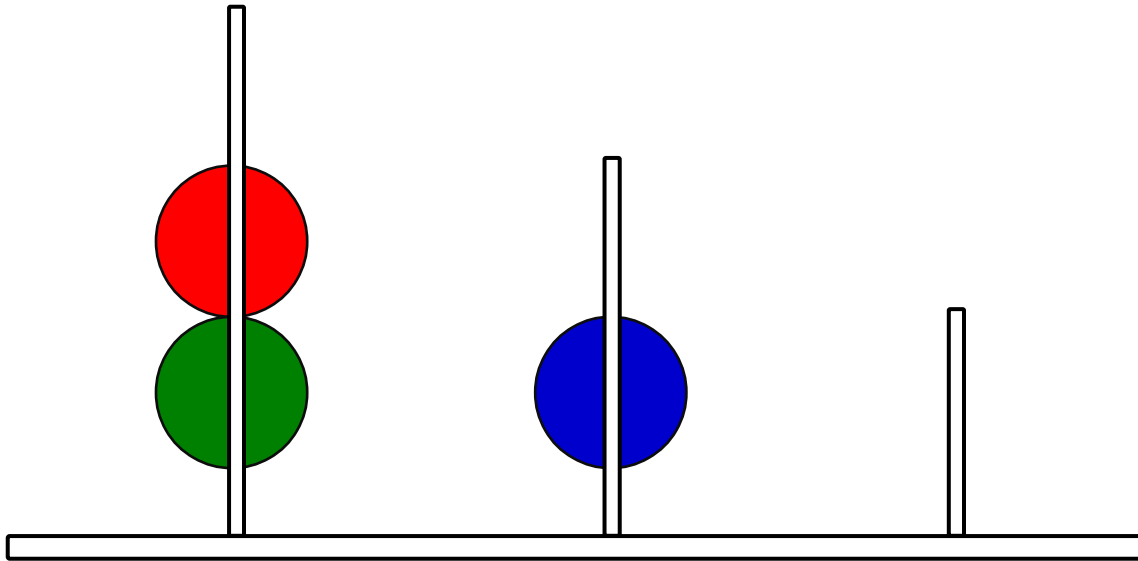


1



P - 1





Posición