

APRENDIENDO ESTADÍSTICA CON JUEGOS DE AZAR



XVII Semana Regional de Investigación y Docencia en Matemáticas



Q.B. MARIA DEL CARMEN COUVILLIER TERÁN
Y
M.C. MYRIAM V. MORALES GONZALEZ



CONCEPTOS

- **Probabilidad de eventos independientes y excluyentes**
- **El p-valor**
- **El nivel de significancia**
- **Las pruebas de hipótesis**



Enseñanza del p-valor

- Inducir al entendimiento del p-valor con el lanzamiento de una moneda legal
- Personajes involucrados:
- Maestro
- Un voluntario de la clase
- Materiales:
- Una moneda legal
- Papel y lápiz



COMO HACERLO

•Proceso:

- Llamar al voluntario para que vaticine el posible resultado del lanzamiento
- Solicitar al alumnado llevar la cuenta de los resultados que ellos de manera personal esperan, a la par con el resultado propuesto por el voluntario
- El maestro preguntará a la clase cual es la probabilidad de que el estudiante acierte el resultado.
- El maestro anota en el pizarrón la $P=0.5$



COMO HACERLO



- El maestro lanza la moneda al aire .
Nadie ve el resultado
- El maestro anota en el pizarrón los
“resultados” o “aciertos” que dicta el
voluntario (el maestro manipula los
“aciertos” a su conveniencia)
- El voluntario “acierta” la mayoría de
los resultados

COMO HACERLO

- Observar la reacción de los estudiantes ante tal fenómeno
- El voluntario vuelve a su lugar después de varios lanzamientos (10 pueden ser suficientes).
- Se inicia el debate o discusión sobre lo ocurrido



COMO HACERLO

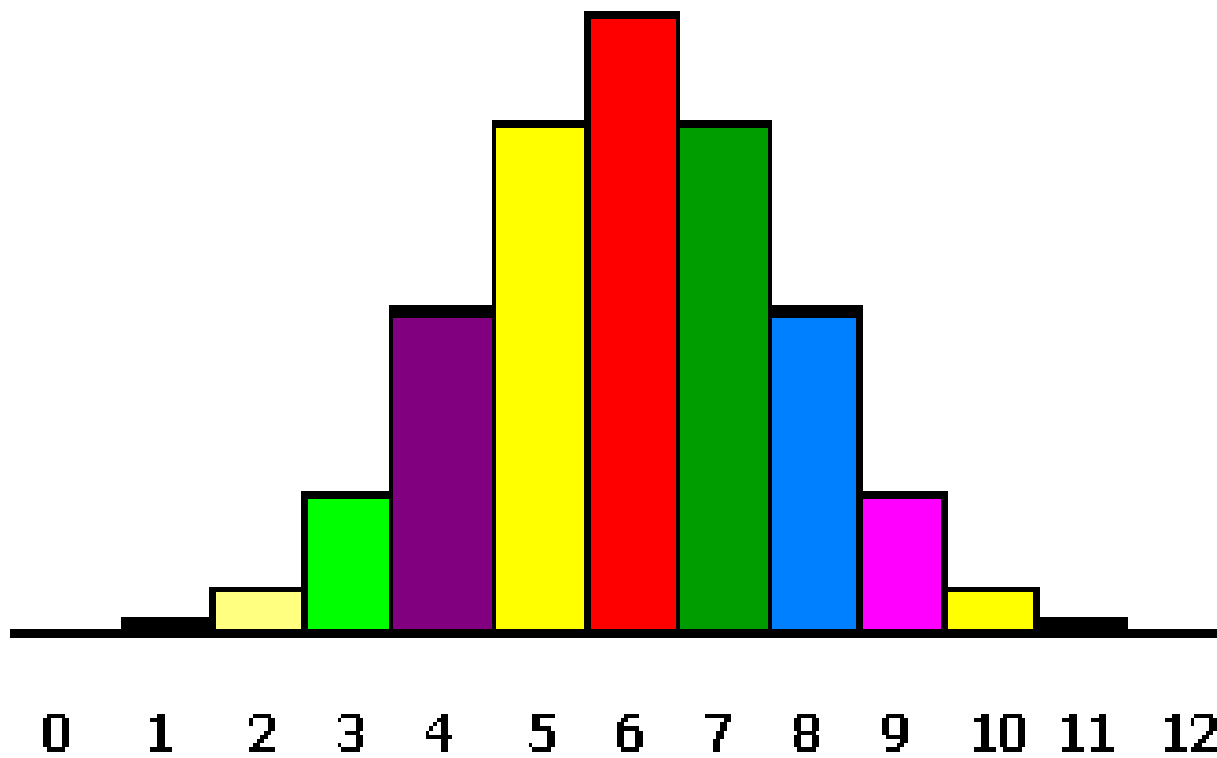
- Preguntar al grupo, ¿Qué sucede?, ¿hay alguna duda?
- A las respuestas contestar: ¿Qué creen ustedes que este ocurriendo?
- Ante esta evidencia, ¿cuál creen que sería la mejor manera de resumir sus conclusiones?
- ¿En que momento los resultados dejaron de coincidir con su criterio?
- En este punto hay que conectar el lenguaje cotidiano con el lenguaje estadístico



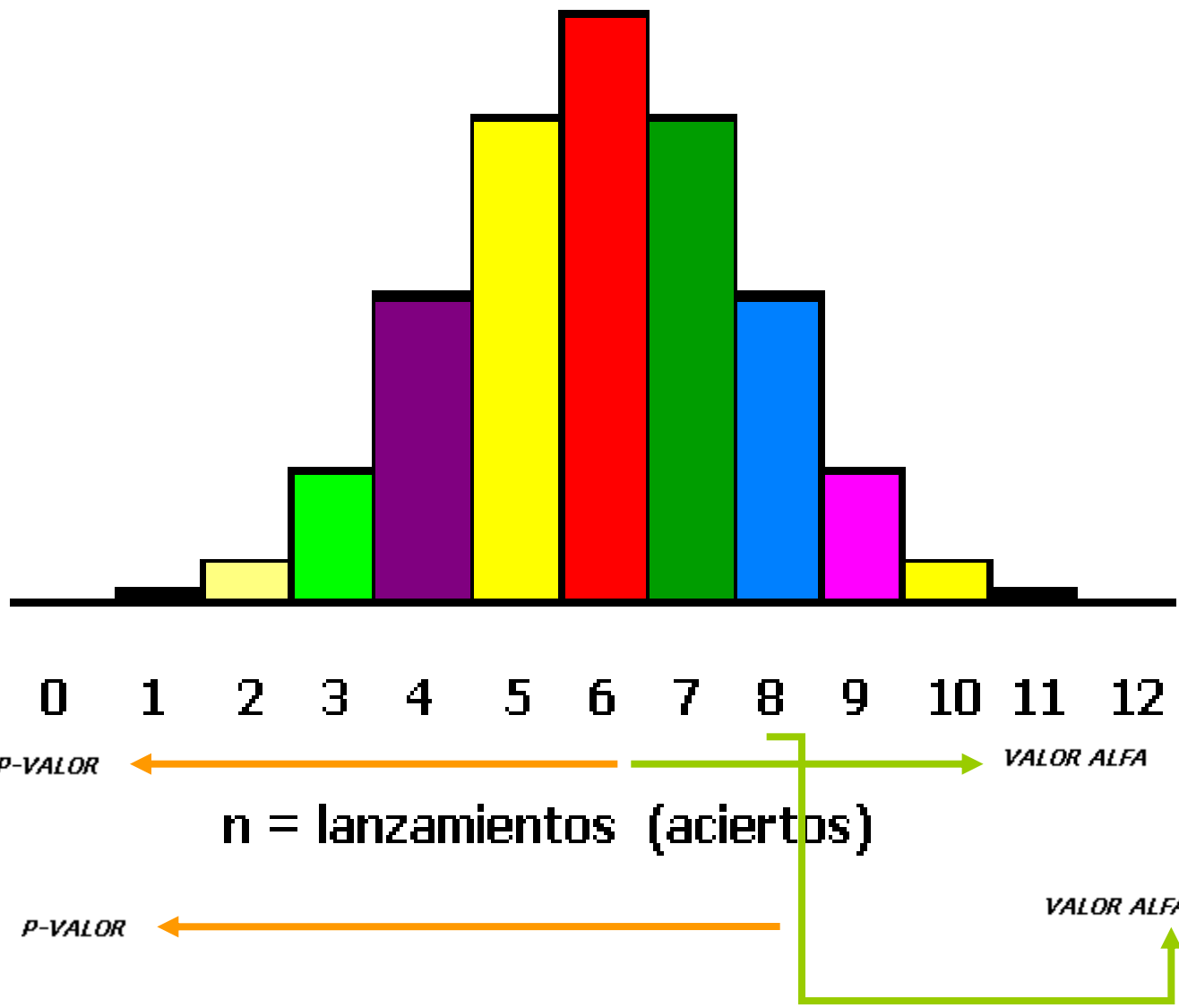
COMO HACERLO



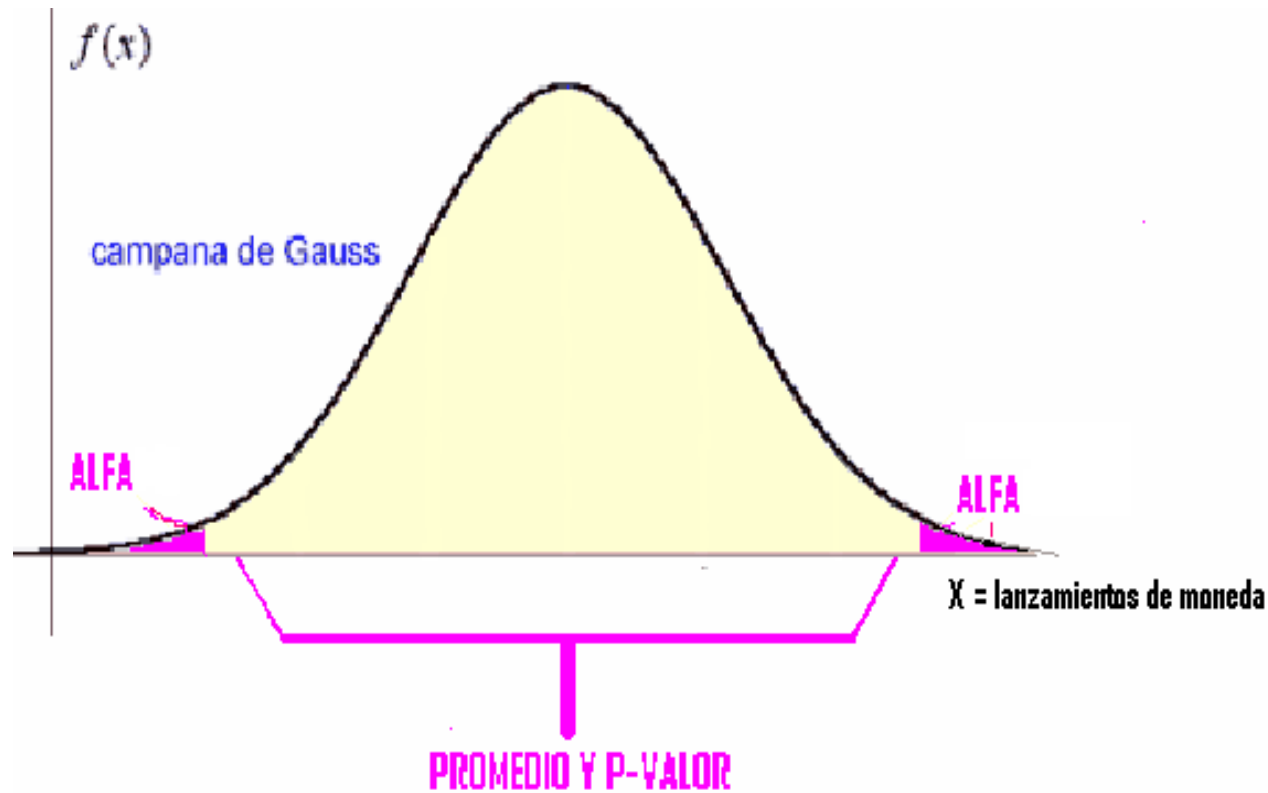
- Los resultados esperados inicialmente equivaldrían a la Hipótesis nula, 50% acierto - 50 % fracaso, son la mitad de lanzamientos para acierto y la mitad para fracaso.
- Mientras que la probabilidad de que ocurran estos resultados, si la hipótesis nula resulta ser verdadera, es llamado el p-valor.
- Y cuando definamos que es improbable que ocurran estos aciertos, (el error) se denominar “alfa”



n = lanzamientos (aciertos)



Si se incrementa en gran medida el número de lanzamientos obtendríamos:



PRUEBAS DE HIPÓTESIS



- El alumno, propone una hipótesis nula ante la pregunta, “¿Cuál será la posibilidad de que su compañero acierte en el lanzamiento de la moneda?”
- El instructor esperará que ésta sea:
 $P(\text{acierto}) = \frac{1}{2}$
- Se le solicita a los estudiantes que calculen la probabilidad Binomial de “aciertos” en diez lanzamientos sucesivos de la moneda.



- El instructor pregunta a la clase: Ahora: ¿Es posible que en 10 lanzamientos sucesivos de la moneda caiga siempre a favor?
- De nuevo le pregunta: Si se lanza 50 veces la moneda, y la mitad si resulta ser a favor, ¿Es muy posible que se puedan dar 10 resultados “favorables” sucesivos?

Revisión de los hechos



- Se presentan dos hechos contradictorios:
- La hipótesis dice que ocurrirá “acierto” en un 50% de oportunidad
- La *demostración efectuada*, refleja un resultado distinto.

- El maestro inicia una discusión sobre las pruebas de hipótesis.

Discusión sobre las pruebas de hipótesis.

- Ya se asumió una hipótesis como verdadera
- Ya se realizó el experimento para probar dicha hipótesis
- Se comparan los resultados obtenidos en el experimento y en la hipótesis propuesta



Discusión sobre las pruebas de hipótesis.

- Se analiza la posibilidad de que los datos estén dentro de la hipótesis propuesta
- Se solicita a la clase sus conclusiones.
- En este punto el maestro asume su rol dentro de la clase, para reforzar los puntos discutidos.



- Otra alternativa para tratar estos conceptos como una técnica de enseñanza, es utilizando las cartas de una baraja normal, a la cuál se le retiraron todas las cartas de color negro (o rojo) y se sustituyeron por sus equivalentes de color contrario. Manteniendo siempre un total de 52 cartas.



Alternativa 2

Enseñando pruebas de hipótesis con
cartas de una baraja



Caravaggio "Los tramposos" (1595)

Enseñanza de pruebas de hipótesis

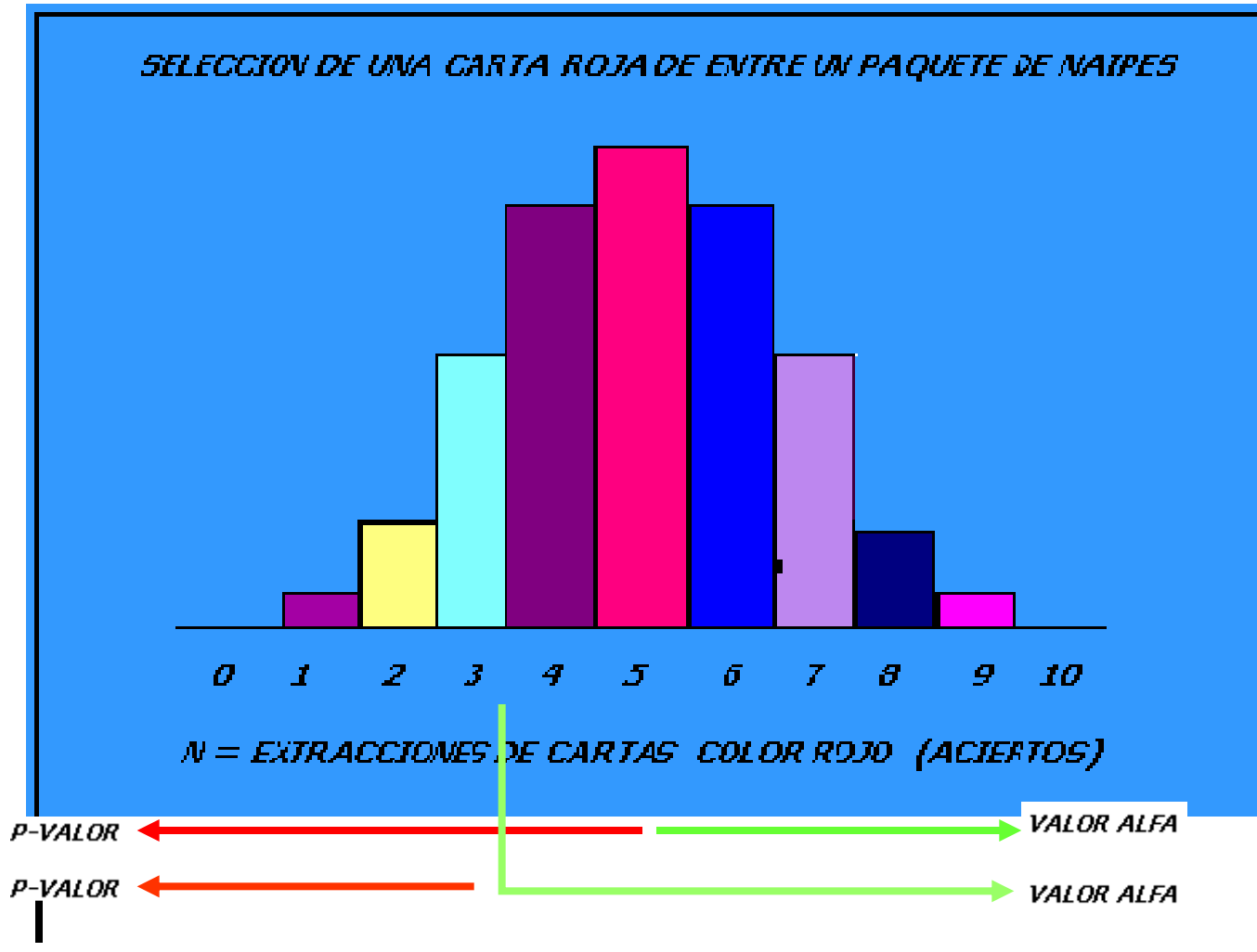
- ✓ Inducir al entendimiento de las
- ✓ Pruebas de hipótesis usando
- ✓ cartas de una baraja
- ❖ Personajes involucrados:
- ✓ Maestro
- ✓ Un voluntario de la clase
- ❖ Materiales:
- ✓ Una baraja de 52 cartas todas de un mismo color



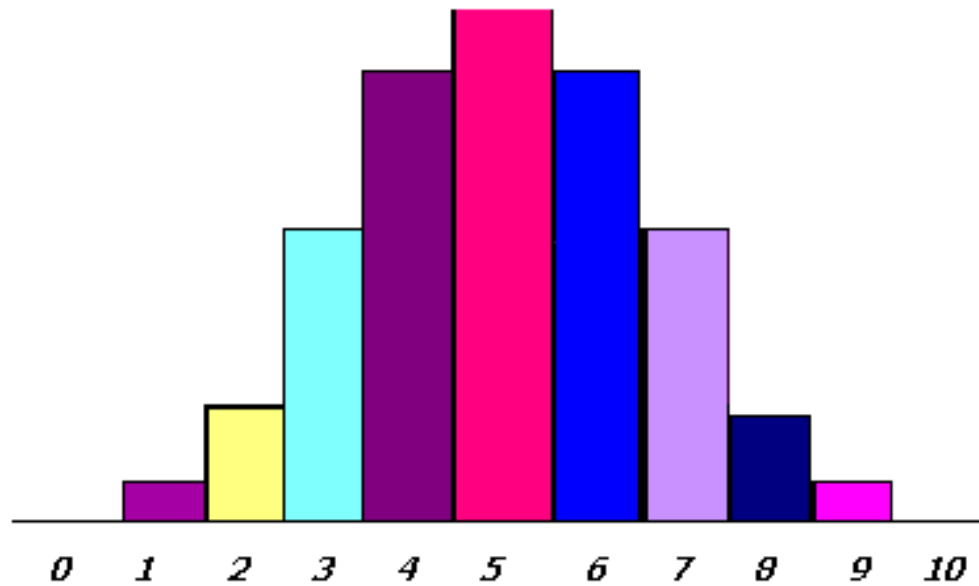
DEMOSTRACIÓN

- ✓ Se llama a un voluntario de la clase.
(Participativo en clase y que no se desconcierte fácilmente).
- ✓ El maestro muestra un paquete de naipes y pregunta a la Clase:
“ ¿Cuál es la probabilidad que su condiscípulo seleccione una Carta roja? ”
- ✓ La Clase probablemente dirá: 50% o $1/2$.
El maestro escribirá en el pizarrón:
"p=0.5".

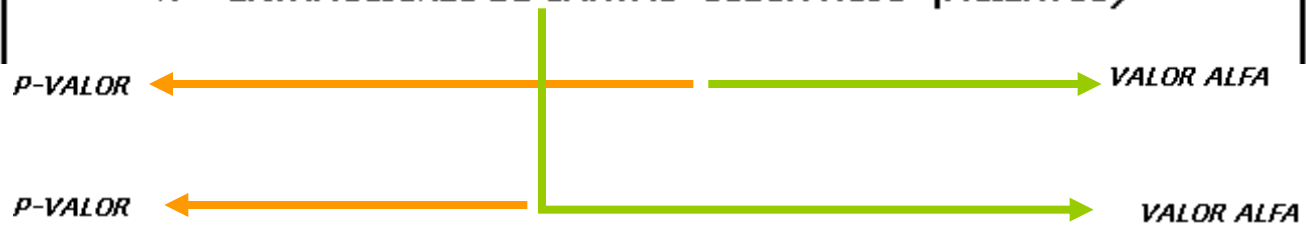
GRAFICA DE SELECCIÓN CARTA ROJA 10 VECES



SELECCION DE UNA CARTA ROJA DE ENTRE UN PAQUETE DE NAIPES



N = EXTRACCIONES DE CARTAS COLOR ROJO (ACIERTOS)



CONCLUSIONES

La enseñanza de la estadística usando: el lanzamiento de una moneda y la extracción de cartas de una baraja, hacen un buen método de trabajo en la enseñanza de los conceptos de introducción a los temas de pruebas de hipótesis e identificación de los valores de alfa y del p-valor de manera que resulte entretenida y educativa para los estudiantes mismos.



Gracias.



Gracias.



Caravaggio "Los tramposos" (1595)

Pulsar para ampliar la imagen