**Estrategia didáctica 3.3.3.2. Inferencia estadística**

Para realizar un muestreo de variables aleatorias continuas, se necesita primero etiquetar los datos. Primero se deberá tener una lista de los elementos de la población que se desea mostrar y luego numerarlos. Por ejemplo, en la estrategia 1.8 se dio una lista de 250 datos (salarios de los obreros de la industria textil). Vamos a suponer que estos conforman una población y tomaremos muestras de esta.

En primer lugar, vamos a numerar por columnas los datos de los salarios, como se muestra a continuación:

* 1. 184.80
	2. 197.65
	3. 205.47
	4. 209.05

...

1. 330.17

Los números naturales, 1, 2,.., 250 que se usaron para etiquetar los datos de los salarios, servirán para seleccionarlos de manera aleatoria usando los números aleatorios que se generan con la calculadora. Por ejemplo, algunos modelos de calculadoras de bolsillo generan los números aleatorios usando el comando ran# que se encuentra en la tecla del punto decimal. Si escribimos en el display 250ran#, y apretamos el enter, aparecerá un número entre 250 y 1. Por ejemplo, si se obtiene el valor 123.75, esto significa que debemos seleccionar el dato de los salarios que fue marcado con el número 123, (se corta la parte decimal del número generado por calculadora). El dato así marcado es el 230.80. Sin escribir de nuevo 250ran#, sino que de nuevo se aprieta enter, se generará un nuevo número aleatorio, por ejemplo 101.25, esto significa que se tendrá que seleccionar el dato numerado con el número 101, este es el salario 190.34. Este procedimiento podrá hacerse tantas veces hasta que se complete el número de salarios que conformará el tamaño de muestra deseado. Si la muestra debe ser de tamaño 30, entonces se deberá hacer este proceso 30 veces hasta tener 30 salarios. Este proceso se le llama muestreo aleatorio simple, el cual sirve para generar muestras de cualquier tamaño a partir de una lista de datos una población (y el proceso se dice que es aleatorio). El número aleatorio es distinto en cada calculadora cada vez que se realiza este proceso para generarlos, por lo que cada vez que se use la calculadora para obtenerlos se tendrán valores diferentes.

Realiza las siguientes actividades:

* + 1. Selecciona aleatoriamente una muestra de tamaño n = 5 de la lista de salarios. Anota los salarios que obtuviste y calcula con ellos la media.

|  |  |
| --- | --- |
| Numero natural | Salario |
| 193 | 242.47 |
| 62 | 221.5 |
| 239 | 281.68 |
| 15 | 209.04 |
| 190 | 241.14 |
| **Media:** | **239.166** |

* + 1. Repite el procedimiento del punto 1 hasta que obtengas 30 muestras de tamaño 5. Para cada una de ellas calcula la media de la muestra.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Muestra 1** | **Muestra 2** | **Muestra 3** | **Muestra 4** | **Muestra 5** |
| 217.42 | 216.35 | 229.45 | 230.8 | 270.75 |
| 243.58 | 238.96 | 208 | 216.6 | 231.47 |
| 234.35 | 208 | 249.8 | 224 | 229.21 |
| 259.79 | 295.59 | 248.14 | 231.9 | 239.98 |
| 314.34 | 249.8 | 230.15 | 239.5 | 233.24 |
| **253.896** | **241.74** | **233.108** | **228.56** | **240.93** |
| **Muestra 6** | **Muestra 7** | **Muestra 8** | **Muestra 9** | **Muestra 10** |
| 247 | 230.75 | 211.75 | 206.83 | 232.77 |
| 224.68 | 252.24 | 234.2 | 237.77 | 236.07 |
| 244.06 | 293.53 | 319.22 | 213.16 | 245.25 |
| 269.08 | 285 | 234.2 | 249.8 | 188.13 |
| 223.83 | 233.24 | 281.68 | 225.53 | 230.5 |
| **241.73** | **258.952** | **256.21** | **226.618** | **226.544** |
| **Muestra 11** | **Muestra 12** | **Muestra 13** | **Muestra 14** | **Muestra 15** |
| 234.2 | 229.93 | 308.15 | 270.75 | 246.1 |
| 221.5 | 224.68 | 242.47 | 285 | 239.5 |
| 211.75 | 217.42 | 233.24 | 212.95 | 293.53 |
| 249.75 | 224 | 214.83 | 220.26 | 237.27 |
| 293.53 | 285 | 231.87 | 204.11 | 234.2 |
| **242.146** | **236.206** | **246.112** | **238.614** | **250.12** |
| **Muestra 16** | **Muestra 17** | **Muestra 18** | **Muestra 19** | **Muestra 20** |
| 237.8 | 234.88 | 218.56 | 232.15 | 249.51 |
| 240.15 | 205.47 | 239.5 | 232.77 | 245.25 |
| 224.68 | 233.52 | 184.8 | 194.42 | 232.33 |
| 212.95 | 222.3 | 230.75 | 222.95 | 233.52 |
| 240.15 | 224.71 | 225.53 | 240.88 | 194.42 |
| **231.146** | **224.176** | **219.828** | **224.634** | **231.006** |
| **Muestra 21** | **Muestra 22** | **Muestra 23** | **Muestra 24** | **Muestra 25** |
| 274.49 | 215.34 | 205.47 | 242.54 | 237.6 |
| 214.13 | 231.66 | 217.54 | 217.11 | 232.58 |
| 239.7 | 237.1 | 238.1 | 322.75 | 252.55 |
| 240.65 | 227 | 242.54 | 210.07 | 222.95 |
| 242.02 | 240.65 | 221.8 | 242.54 | 236.92 |
| **242.198** | **230.35** | **225.09** | **247.002** | **236.52** |
| **Muestra 26** | **Muestra 27** | **Muestra 28** | **Muestra 29** | **Muestra 30** |
| 234.7 | 244.5 | 229.27 | 220.26 | 232.77 |
| 221.62 | 211.75 | 233.86 | 233.55 | 278 |
| 230.63 | 217.42 | 249.8 | 217.11 | 230.75 |
| 212.44 | 212.95 | 235.7 | 223.5 | 217.71 |
| 247 | 238.28 | 212.44 | 242.47 | 226.04 |
| **229.278** | **224.98** | **232.214** | **227.378** | **237.054** |

* + 1. Debes tener 30 medias de cada una de las 30 muestras de tamaño 5 que seleccionaste. Realiza un histograma con ellas, calcula la media y la desviación de las 30 medias muestrales.

**Media muestral:** 236.144667

**Desviación Estándar:**

* + 1. Ahora calcula la media y la desviación de los 250 salarios. Compara la media de las 30 medias muestrales que obtuviste y la desviación estándar de la población con la desviación estándar de la muestra, ¿qué observas?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 30 datos | 250 datos |
| Media | 236.144667 | 234.98372 |
| Desviación estándar |  |  |

* **No hay mucha diferencia entre los valores de cada muestra**

Antes de discutir las conclusiones que se obtuvieron en los 4 pasos anteriores, es necesario fijar algunos conceptos. Debemos distinguir entre las medidas de una población y las de una muestra, lo que haremos mediante la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Población | Muestra |
| Media | **μ** |  |
| Proporción | **π** | **p** |
| Desviaciónestándar | **σ** | **S** |

Las tres medidas que aparecen en la tabla anterior son las que usaremos con más frecuencia en adelante, por ello son las únicas seleccionadas en la tabla. De esta, debe anotarse que los símbolos griegos denotarán siempre las medidas de una población que, como en el caso de la distribución normal, se les llamará parámetros. Estos se encuentran en la segunda columna de la tabla. Las medidas muestrales están en la tercer columna y se les llamará estadísticos. Estos generalmente se denotan con letras latinas. Por ejemplo, la media de la población de salarios de los obreros textiles, es un parámetro cuyo valor es μ = 234.84. La media muestral que calculaste de una de las muestras de tamaño 5 que seleccionaste, es un estadístico cuyo valor es distinto para cada una de las 30 muestras que seleccionaste, por ejemplo, si la muestra seleccionada tenía los datos: 219.75, 226.59, 238.96, 254.25 y 241, entonces la media muestral será  = 236.11.

Regresemos a la actividad que desarrollaste al tomar las 30 muestras de tamaño 5. En primer lugar habrás observado que para cada muestra, la media muestral y la desviación estándar muestral varían. Esto quiere decir que la media de la muestra de tamaño 5 es una variable aleatoria (porque es impredecible), y por lo tanto podríamos hacer predicciones con ella como le hacíamos en el boletín anterior con la variable aleatoria normal. Pero esto todavía no es posible porque tenemos que conocer, como se ha dicho antes, tres características de esta nueva variable: su media, su distribución y su desviación estándar. En este boletín trataremos de determinar estas 3 características de la nueva variable En segundo lugar, es necesario ser cuidadosos en los cálculos que se han realizado y clasificarlos correctamente: se han calculado 3 medias y existen también 3 desviaciones estándar, por lo que debemos identificarlas como medidas muestrales o poblacionales, para simbolizarlas correctamente con letras griegas o latinas. El cuadro siguiente resume la información obtenida, aunque debe aclararse que se ha elegido solamente una media muestral para n = 5 de las 30 seleccionadas (consideraremos la que se anotó arriba):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Población | μ | 234.84 | σ | 22.3 |
| Muestra |  | 236.11 | s | 13.41 |
| ¿muestra? |  | 233.69 |  | 5.06 |

Hay observaciones importantes a la tabla anterior. La primer fila contiene la media y la desviación estándar de la población de salarios de los obreros textiles (datos que ya se tienen en la práctica 2 página 27), La segunda fila contiene la media y la desviación estándar de una muestra de tamaño 5 (seleccionada por el autor), y la tercera fila contiene la media de las 30 medias de las muestras de tamaño 5, además de la desviación estándar de las 30 medias muestrales. Observa la notación usada: a esta media se le han colocado 2 barras encima queriendo decir que este valor es la media de las 30 medias, mientras que su desviación estándar correspondiente se le ha puesto como subíndice la media muestral para indicar que representa la desviación estándar de las 30 medias muestrales seleccionadas (también por el autor). En ambos casos se han usado letras latinas porque las 30 medias muestrales que calculaste de las muestras de tamaño 5, son apenas algunas pocas medias posibles que se pueden calcular de todas las muestras posibles de tamaño 5 que pueden seleccionarse de la población de los 250 salarios de los obreros textiles. Por esa razón se ha puesto con signos de interrogación la palabra muestra, porque si pudiéramos extraer todas las muestras posibles de tamaño 5 de la población de 250 salarios de los obreros, entonces ya tendríamos calculadas la población de las medias muestrales de todas las muestras de tamaño 5. Pero ¿es esto posible? ¿Cuántas medias de este tipo existen para este problema?.

Si recuerdas las combinaciones, entonces será fácil averiguar cuántas muestras de tamaño 5 se pueden seleccionar de la población de los 250 salarios: 7817031300 muestras y por lo tanto tendremos el mismo número de medias muestrales de las que apenas haz calculado 30. Con todas esas medias ya tendremos la media de todas las medias (de n = 5) y la desviación estándar de todas las medias de n = 5. Como comprenderás, entonces ya no estamos hablando de una muestra de 30 medias, sino de la población de todas las medias de n = 5. Por lo tanto, la tabla la podemos corregir de la siguiente manera:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Población(de salarios) | μ | 234.84 | σ | 22.3 |
| Muestra (n = 5) |  | 236.11 | s | 13.41 |
| Población(de medias de n = 5) |  | 234.84 |  | 9.97 |

Esta tabla es la que resume correctamente la información. Observa que la tercer fila indica la media de las medias (de todas) con n = 5, y la desviación estándar de las medias (de todas) también con n = 5. Pero te preguntarás, ¿cómo se calculó la media de todas las medias (¡7817031300!) de las muestras de tamaño 5? ¿Las calculó el que esto escribe? (revisa el problema 2 al final de este boletín), de ninguna manera, porque si así lo hubiera hecho, hubiera pasado unos 250 años calculando para tenerlas todas.

Es necesario también hablar del histograma de las medias de n = 5. Cuando lo construiste, seguramente no se mostraba en él ninguna tendencia clara, porque apenas se habían usado 30 medias para realizar el histograma. Si se tuvieran las 7817031300 medias y con ellas se construyera un histograma, entonces observarías algo realmente interesante: las medias de todas las muestras de n = 5, tendrían una distribución normal.

Hay una ley estadística (que en matemáticas las llamamos teoremas), que nos dice cómo calcular tanto  como  y conocer la distribución de las medias muestrales (¡de cualquier tamaño!). Se le llama Teorema Central del Límite (TCL). Su expresión formal y su descripción no la daremos en este texto, sino que sólo lo enunciaremos para que se entienda la manera en que se calcularon los parámetros  y . Existe en internet un simulador que te servirá para comprender gráficamente el TCL. Puedes acceder a la dirección [www.ruf.rice.edu/~lane/](http://www.ruf.rice.edu/~lane/) donde encontrarás el applet que simula la selección de varias muestras de un tamaño que tu seleccionas y se va calculando el histograma, la media y la desviación de las medias de las muestras que se seleccionan del tamaño elegido. Es decir, se simula lo que se hizo en los 4 puntos de la actividad de seleccionar 30 muestras de tamaño 5, pero de manera más rápida y eficiente. Una vez en la página, busca la liga Rice Virtual Lab in Statistics, luego la liga Simulations/demonstrations finalmente en la liga Sampling Distributions. Para que puedas ver el applet donde puedes hacer la simulación.

**Teorema Central del Límite**: Si se selecciona una muestra aleatoria de tamaño n de una población normal con media y desviación conocidas, μ y σ respectivamente, entonces si n es de cualquier tamaño, la distribución muestral de , se distribuye en forma normal, con media = μ y desviación estándar = .

Si la población de donde se selecciona la muestra de tamaño n no es normal, pero se conocen μ y σ, entonces basta con que n ≥ 30, para que  sea normal con las mismas expresiones anteriores para  y .

El texto anterior es el TCL. Hagamos las siguientes observaciones al Teorema:

* Es necesario conocer los parámetros de la población muestreada μ y σ , para calcular  y .
* Sólo se necesita tomar una muestra de tamaño n para caracterizar a .
* La distribución de  depende de la distribución de la población de la que se extrajo la muestra.

Además hay conclusiones todavía más interesantes. Como  será normal, según las condiciones del TCL, entonces a  se le puede aplicar la regla empírica y todas las conclusiones que se extrajeron acerca de una variable aleatoria normal que se vieron en el boletín I. Por lo tanto, podemos usar las tablas de probabilidad acumuladas para hacer predicciones acerca de . Lo único que hace falta para usarlas, es tener la ecuación de estandarización de la nueva variable. Pero esto es sencillo para deducirlo. Recordemos que la ecuación de estandarización, cuando la variable es x, es la siguiente:

 

Podemos leer la ecuación de la siguiente forma: z se calcula restándole a la variable su media y dividiendo el resultado entre su desviación. Como ahora la variable normal es , entonces podemos aplicarle el mismo procedimiento para hallar la nueva ecuación de estandarización.

  (1)

Podemos usar esta ecuación (1) para realizar predicciones acerca de la nueva variable , como se ve a continuación:

EJERCICIO: Los salarios de los obreros textiles se distribuyen en forma normal con una media de 234.84 y una desviación estándar de 22.4. Se extrae de ella una muestra de 5 obreros y se registra su salario (en dólares). ¿Cuál es la probabilidad de que la media de los salarios sea:

1. menor a 230?
2. Entre 235 y 250?
3. Mayor a 240?

La solución de estos incisos es igual a como se hizo en el boletín I. Pero en este caso se usa la nueva variable :

a) P(< 230) = Φ(-0.21) = P(z < -0.21) = 0.4168

 

 

1. P(235 ≤ ≤ 250) = Φ(0.67) - Φ(0) = P(z < 0.67) - P(z < 0) = 0.7486 – 0.5 = 0.2486

 

1. P(≥ 240) = Φ(0.23) = P(z ≥ 0.23) = 1 – 0.5910 = 0.4090



Los dibujos de las distribuciones muestrales de los incisos b y c se dejan al lector.

**EJERCICIOS**

1. Calcula el número de muestras de tamaño 5 que pueden seleccionarse de una población 250.

**50 muestras**

1. Imagina que cada una de las 7817031300 medias de las muestras de tamaño 5 (en adelante esto lo simbolizaremos como n = 5 para simplificar), las calcularas en un segundo. ¿En cuánto tiempo tendrías todos los valores de las 7817031300 medias muestrales? (exprésalo en años)
2. Dibuja la distribución muestral de la media de n = 5 para el ejercicio de los salarios resuelto en el texto (usa la regla empírica). Sombrea las regiones cuya área se calcula en el texto para que muestres la probabilidad que en ellos se calculó.
3. Se toma una muestra de 20 salarios de los obreros textiles. Los salarios se distribuyen en forma normal. ¿Cuál es la probabilidad de que la media muestral sea:
	1. menor a 200?
	2. Mayor a 232?
	3. Entre 225 y 238?
4. Repite el problema anterior si la muestra es de n = 30
5. Se toma una muestra de 40 salarios de los obreros petroleros (la población es la que aparece en la práctica 2, y es de 150 obreros). Calcula la probabilidad de que la media de la muestra sea:
	1. menor de 400.
	2. Mayor de 350
	3. Entre 330 y 440.
	4. Dibuja la distribución en cada caso anterior y sombrea la región cuya área haz calculado.
6. La vida útil de las lámparas fluorescentes es de 5000 horas con una desviación estándar de 300 horas, si compras 45 de estas lámparas ¿cuál es la probabilidad de que , sea menor a 4900 horas? ¿de que sea mayor a 6000horas?
7. Una máquina de refrescos llena los envases con una media de 240 mililitros y una desviación de 15 mililitros. Si un inspector toma una muestra de 60 refrescos, decidirá que la máquina funciona bien si el contenido medio de la muestra cae en el intervalo  ± 2. ¿Cuál es la probabilidad de que la máquina sea revisada?
8. El tiempo de atención en un cajero automático es de 3.2 minutos con una desviación estándar de 1.6 minutos. Si el tiempo de atención es asimétrico negativo, ¿cuál es la probabilidad de que el tiempo medio en que 64 clientes que fueron atendidos por el cajero sea mayor a 3.5 minutos? Dibuja la distribución muestral y sombrea la probabilidad pedida.
9. Se sabe que la calificación promedio de los alumnos del CCH con que egresan de la escuela es de 8.3 con una desviación estándar de 0.43. Si se toma una muestra aleatoria de 55 alumnos de egresados de la escuela, ¿cuál es la probabilidad de que la media de la muestral sea mayor a 8.5 puntos? ¿de que esté entre 8.2 y 8.6? Dibuja la distribución muestral de este problema.
10. En el problema anterior calcula las probabilidades indicadas si se toma una muestra aleatoria de 22 alumnos. Dibuja la distribución muestral.
11. El tiempo de vida útil de los refrigeradores MABE es normal con una media de 10.2 años y con una desviación de 2.2 años. Si 5 conocidos tuyos compran un refrigerador de esa marca y los tiempos de vida útil fueron de 9.5, 11.8, 10.4, 10.5 y 8.1 años, calcula la media de la vida útil de los 5 refrigeradores. ¿Cuál es la probabilidad de que la media muestral haya sido menor o igual al valor que obtuviste?
12. El tiempo de estudio de los alumnos de Estadística es de 5 horas con una desviación de 1.3 horas. Si se toma aleatoriamente una muestra de 33 alumnos, ¿cuál es la probabilidad de que la media de tiempo de estudio sea mayor de 6 horas? Dibuja la distribución muestral y representa el resultado en la gráfica que hiciste.
13. En los tabulados del INEGI, en la página 40 y 41 del tomo I, se habla de la población total del país por Estado, edad y grupos quinquenales de edad y su distribución según sexo. Calcula la media de edades y la desviación estándar de la población. Si eligieras al azar una muestra de 100 habitantes del país, ¿cuál es la probabilidad de que la media de edades de la muestra sea mayor a 23 años? ¿Cómo se distribuye la población? ¿Cómo se distribuye la media de edades de la muestra?
14. Repite el problema anterior para dos Estados de la república que tu elijas y cuya información está en los tabulados del INEGI a partir de la página 41. (Por ejemplo, pueden ser Zacatecas y Colima.)
15. En la página 101 de los tabulados del INEGI, se tienen tablas donde se clasifica a la población femenina del país de 12 años o más por Estado y grupos quinquenales de edad de mujeres y su distribución de hijos nacidos vivos. Construye un histograma para los datos de la República (Estados Unidos Mexicanos) de manera que en el eje horizontal coloques los quinquenios y en el vertical la frecuencia absoluta. Si se elige una muestra aleatoria de 70 mujeres del país mayores de 12 años, ¿cuál es la probabilidad de que la media de edades del grupo sea mayor a 21.5 años? ¿Cómo se distribuye la población? ¿Cómo se distribuye la media de edades de la muestra de mujeres?
16. Repite el problema anterior para un Estado, el que tú quieras, (Por ejemplo, puede ser Oaxaca).
17. El centro de apoyo de Ingeniería y Vivienda de los EU, patrocinó recientemente un estudio de las características de confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de sistemas pequeños que trabajan con diesel y gas en instalaciones comerciales y militares. El estudio reveló que el tiempo X antes de que sea necesario dar mantenimiento correctivo a sistemas de diesel auxiliares continuos tiene una distribución exponencial con una media de 1700 horas. Además se sabe que μ = 1700 horas. Calcula la probabilidad de que el tiempo medio antes de dar mantenimiento correctivo de una muestra de 70 sistemas diesel auxiliares continuos exceda las 2500 horas. ¿Qué inferencia harías sobre μ si observas una ?
18. (Para los buenos) ¿Cuál es el promedio de hijos nacidos vivos de las mujeres mexicanas mayores de 12 años?
* **Guardar** con el nombre **nombre-apellido.E3.3.3.2.Inferencia-grupo.doc**

**LECTURA**

Jorge Luis Borges, escritor argentino que nació en 1899, compuso varios poemas, ensayos y cuentos en los que el azar formaba parte esencial de ellos. Siempre le interesó el problema del determinismo, en el que lo aleatorio o impredecible está implícito, y que básicamente consiste en examinar si nuestras acciones están regidas por un conjunto de causas que, al ser conocidas, pueden ayudarnos a descubrir y predecir porqué actuamos de cierta manera ante los acontecimientos. Lo cual determinaría toda nuestra vida. Si así fuera, esto implicaría que no somos responsables de nuestras acciones porque estas causas, ya sean físicas, internas o externas, no están sujetas a nuestra conciencia y dirigen, independientemente de nuestra voluntad, nuestros actos. En estos días, un reo, en los EU, interpuso una apelación ante la Corte por la condena que se le dictaminó, porque su abogado argumentó que su cliente estaba genéticamente determinado a cometer los crímenes por los que se le condenó, y por tanto no fue responsable de sus actos. El reo pedía su liberación y tratamiento siquiátrico, lo cual le permitiría salir libre en pocos años y salvarse de cadena perpetua.

Al determinismo se opone el libre albedrío, que llanamente, consiste en que cada uno de nosotros es responsable de sus decisiones, por no estar condicionados o programados como máquinas. De esta manera nosotros decidimos qué tipo de vida queremos. La solución al problema acerca de si nuestras acciones son o no son voluntarias, está aún muy lejana porque parece que, bajo ciertas circunstancias, el libre albedrío es una falacia, porque no es más que un determinismo incompleto. Este problema conduce a discusiones acerca de la libertad, el destino, la voluntad y hasta el problema de la existencia de Dios. El determinismo y el libre albedrío fundamentalmente se contraponen porque llevan a conclusiones radicalmente diferentes acerca de cómo ocurren las cosas en el Universo, pues si este es determinista, entonces todo ocurre como en una película, en la que ya se sabe lo que va a ocurrir, y por lo tanto no hay que admirar a los campeones, porque su genética y su interacción con el mundo ya los había predispuesto a tener éxito: luego Ana Guevara no tiene ningún mérito. (Y cuando en una ceremonia a una pareja se le pregunta: Fulano, ¿es tu voluntad unirte en matrimonio con Fulana? La novia no tiene porqué emocionarse.)

Borges lo dice así en un poema, que escribió a la memoria de Alfonso Reyes:

El vago azar o las precisas leyes

Que rigen este sueño, el universo

Me permitieron compartir un terso

Trecho del curso con Alfonso Reyes.

 Y sobre el fatalismo, que es una consecuencia del determinismo, porque no podemos librarnos o evitar ser como somos o ser quienes somos, Borges escribe:

 Tras los fuertes barrotes la pantera

 Repetirá el monótono camino

 Que es (pero no lo sabe) su destino

Es decir, es una ilusión creer que podemos liberarnos de las cadenas del determinismo, porque:

 En vano es vario el orbe. La jornada

 Que cumple cada cual ya fue fijada.

Y sin embargo, existen en el Universo fenómenos aleatorios que son estudiados por la probabilidad y la estadística. Ambas ramas sugieren la impredecibilidad de muchos fenómenos físicos, pero muchos científicos piensan que si ahora éstas ciencias están en auge, esto se debe a nuestra ignorancia acerca del Universo y no porque éste realmente sea aleatorio. Borges tituló a uno de sus cuentos “El jardín de los senderos que se bifurcan”, en el que habla de las infinitas posibilidades de “tramas de tiempos que se aproximan, se bifurcan, se cortan, o que secularmente se ignoran, (y que) abarcan todas las posibilidades.” Es decir somos actores en el sendero que nos ha tocado, pero inevitablemente actuamos como se nos ha señalado en el guión. No decidimos, sólo representamos.

Borges afirmó, en un prólogo de uno de sus libros: “...tal vez me sea perdonado añadir que descreo de la democracia, ese curioso abuso de la estadística.” Palabras dichas en 1976, cuando la Argentina aún estaba bajo la dictadura militar. Los actuales estudios hechos por las encuestadoras profesionales quizá le estén dando la razón.

En el cuento “La lotería en Babilonia”, Borges explota magistralmente el problema del libre albedrío y el determinismo. En él cuenta cómo gradualmente los premios que la Lotería impartía, que al principio eran monedas, se han convertido en castigos y recompensas que determinan todas las acciones que ocurren en la ciudad. Al grado de que todo hombre libre participaba en los sorteos y el resultado determinaba su destino. ¿Puede un hombre ser libre y tener una vida ya predeterminada?

Borges fue candidato, hasta 1986, del Premio Nobel de Literatura. Un compatriota suyo, Almafuerte, de quien Borges realizó una antología poética, puede sugerirnos una solución al arduo problema del determinismo, por las consecuencias imprevistas que traería esta doctrina en el universo:

Yo repudié al feliz, al potentado,

Al honesto, al armónico y al fuerte...

¡Porque pensé que les tocó la suerte,

como a cualquier tahúr afortunado!