

Resumen

La alfabetización se considera un factor de dignidad y de derechos humanos, así como para lograr avances en la agenda de alfabetización con miras a una sociedad más instruida y sostenible. Además, la alfabetización empodera a las personas y mejora la vida al ampliar sus capacidades. Reduce la pobreza, aumenta la participación en el mercado laboral y tiene efectos positivos en la salud. En este trabajo se realiza un breve análisis de para detectar que entidades federativas son más semejantes respecto a la cantidad de personas alfabetas, los resultados muestran que aproximadamente un 3% de las entidades federativas presentan una cantidad de alfabetas de entre 536,784 y 2,921,055 personas. Mientras que alrededor de 16% de las entidades federativas tiene entre 7,689,598 y 10,073,869 personas alfabetas. Además, se tiene que algunas de las entidades federativas más semejantes respecto a la cantidad de personas alfabetas son Guanajuato, Nuevo y Puebla. Otro grupo está formado por las entidades de Tabasco, Veracruz y Querétaro.

Aspectos Generales. Se trata de un estudio observacional, los datos se obtuvieron de la página del INEGI y corresponden al Censo de Población y Vivienda 2020 y a la Población de 15 años y más por entidad federativa según condición de alfabetismo, 2020. El INEGI menciona como la Condición de alfabetismo. Situación que distingue a las personas de 15 años y más en alfabetas (Personas que declare saber leer y escribir un recado) y analfabetas (Persona que no sabe leer y escribir un recado).

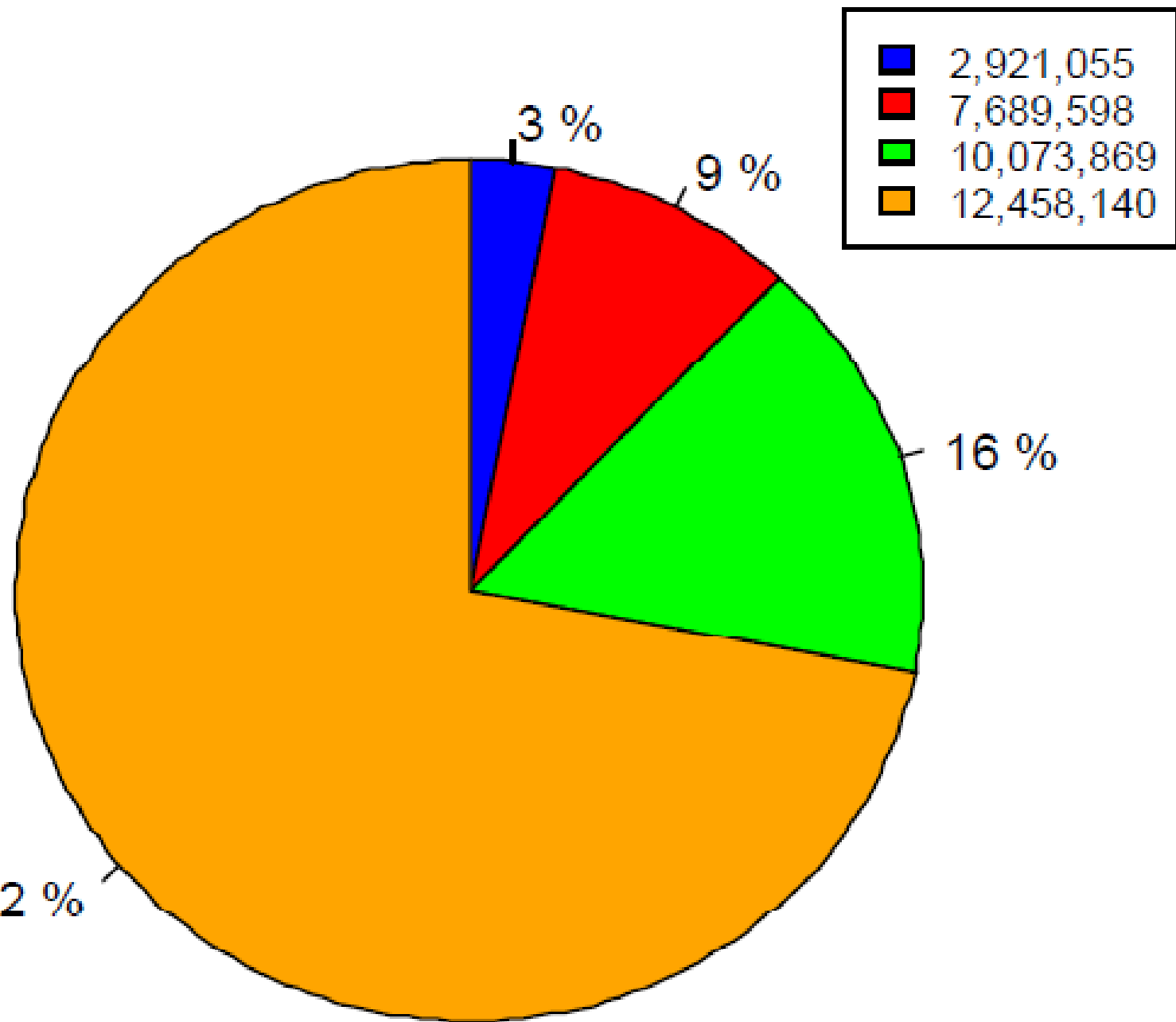


Figura 1 Distribución de entidades federativas del alfabetismo

De la Figura 1 se tiene que aproximadamente un 3% de las entidades federativas presentan una cantidad de alfabetas de entre 536,784 y 2,921,055 personas. Mientras que alrededor de 16% de las entidades federativas tiene entre 7,689,598 y 10,073,869 personas alfabetas.

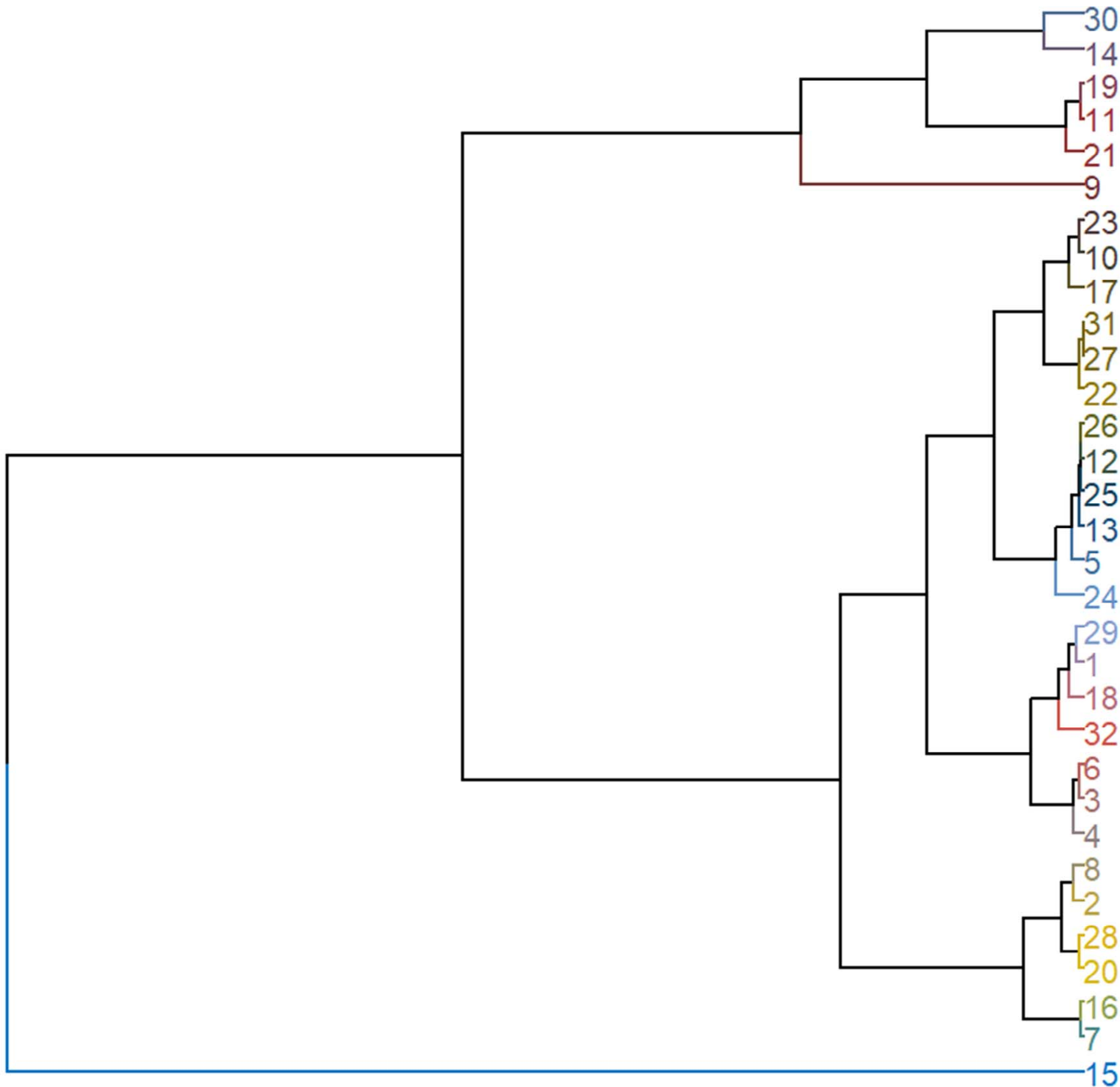


Figura 2 Dendrograma de entidades federativas del alfabetismo

De la Figura 2 se tiene que los primeros grupos de entidades federativas que se forman considerando el alfabetismo son 5, los cuales son:

Guanajuato, Nuevo León y Puebla

Michoacán y Chiapas

Tabasco y Zacatecas

Guerrero, Hidalgo, Sinaloa y Sonora

Tabasco y Veracruz y Querétaro

Introducción

La alfabetización se considera un factor de dignidad y de derechos humanos, así como para lograr avances en la agenda de alfabetización con miras a una sociedad más instruida y sostenible. La alfabetización no sólo es la oralización de un texto, trazar letras o frases, sino también la comprensión de ideas y los cálculos matemáticos. Es un proceso continuo de aprendizaje y conocimiento a lo largo de la vida y forma parte de un conjunto más amplio de competencias.

No saber leer ni escribir constituye una de las más grandes desventajas personales y sociales que una persona puede tener. De hecho, se puede decir que esa condición margina, aísla y demerita a los individuos, incluso en su propio medio social. Sus implicaciones en la integración social y productiva de las familias son muy importantes, justo por ello la educación es reconocida como un derecho humano desde la Declaración universal de los derechos humanos (1948), porque es una de las condiciones necesarias para establecer relaciones de igualdad con los semejantes. (Robles y Narro, 2012)

La alfabetización empodera a las personas y mejora la vida al ampliar sus capacidades. Reduce la pobreza, aumenta la participación en el mercado laboral y tiene efectos positivos en la salud y el desarrollo sostenible. Las mujeres alfabetizadas provocan un efecto dominó positivo en todos los aspectos del desarrollo. Tienen mayores opciones de vida para sí mismas y una repercusión inmediata en la salud y la educación de sus familias y, en particular, en la educación de las niñas. (Sept 2024)

Robles y Narro (2012) realizan un ensayo en el cual muestran la dimensión del problema del analfabetismo en México, el cual —sostienen los autores— está enraizado en los mecanismos de reproducción de las estructuras de nuestra sociedad. Más allá de los índices de analfabetismo, se muestra la gravedad de las cifras sobre este tema que afecta, sobre todo, a las personas de mayor edad y entre ellas a las mujeres y los indígenas. Se sostiene que las estrategias gubernamentales para abatirlo no han logrado el éxito que sería esperable dados los recursos invertidos y los adelantos tecnológicos de la época. Se analiza su evolución desde diversas aristas para concluir que el analfabetismo constituye una de las grandes deudas de la sociedad que difícilmente tendrá solución si no se cambia el contexto social de las personas analfabetas, si no se modifican sus condiciones socioeconómicas y si no se acompañan de esfuerzos alfabetizadores con acciones para combatir la pobreza y la desigualdad en que éstas viven.

Durante los últimos 50 años, el porcentaje de personas analfabetas de 15 y más años bajó de 25.8 % en 1970 a 4.7 % en 2020, lo que equivale a 4,456,431 personas que no saben leer ni escribir. Fuente: INEGI

En México existe el programa el Modelo Educación para la Vida y el Trabajo (MEVyT) es el programa educativo del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, que constituye la mejor alternativa de alfabetización, primaria y secundaria, para las personas jóvenes y adultas en México. El MEVyT surge como respuesta a la demanda de generar opciones diversificadas de estudio relacionadas con los intereses de las personas jóvenes y adultas. Se distingue por ser: Diferente. Es una primaria y secundaria con visión centrada en el aprendizaje y en la persona que aprende Modular. Presenta una estructura de módulos de aprendizaje. Flexible y abierto. Respeta tiempos, ritmos y espacios posibles. Pertinente. Adopta contenidos, metodologías y actividades adecuadas a los jóvenes y adultos



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Métodos de conteo como herramienta en la probabilidad

José Carlos Flores Sánchez, Francisco Tajonar Sanabria, Fernando Velasco Luna, Hortensia Reyes Cervantes

14ª Semana Encuentro Internacional en la Enseñanza de la Probabilidad y Estadística

Introducción

En el presente trabajo se ilustrará sobre el uso de distintos métodos de conteo, cuyas aplicaciones nos resultan útiles, en particular en probabilidad, se presentan distintos problemas los cuales requieren de estas herramientas para poder ser solucionados, por ejemplo.

Suponga que se tiene un lote de 100 artículos, el cual contiene 20 artículos defectuosos y 80 no defectuosos. Se eligen 10 artículos al azar, sin sustituir un artículo antes de elegir el próximo. ¿Cuál es la probabilidad de que exactamente la mitad de los artículos escogidos sean defectuosos?

Para estudiar este problema debemos de considerar su espacio muestral ya que en vista de la probabilidad clásica o a priori (Cardano) si A es el evento de que exactamente la mitad de los artículos escogidos sean defectuosos sería

$$P[A]=\frac{\# \text{ casos favorables}}{\# \text{ casos totales}}$$

Por ello es importante determinar el número de elementos del espacio muestral y a su vez el tamaño del evento A, por lo tanto, a continuación, veremos una serie de métodos de conteo, para posteriormente dar respuesta a este problema y a su vez resolver algunos otros que surgen a través de un planteamiento similar.

Principio de adición

Suponga que dos experimentos son realizados los cuales denotaremos por 1 y 2 . Ahora si el experimento 1 se puede realizar de n manera, además si el experimento 2 se puede realizar de m maneras. Suponga que no es posible que ambos experimentos se realicen juntos. Entonces el número de formas de cómo se puede realizar el experimento 1 o 2 es de n + m formas.

Observación 1: Este principio puede generalizarse del modo siguiente, si hay *r* experimentos de los cuales el *i*-ésimo experimento se puede realizar de *n_i* maneras *i* = {1,2,...,*r*}, entonces el número de formas de cómo podemos realizar el experimento 1 o el experimento 2 o ... o el experimento *r* es

$$n_1 + n_2 + \cdots n_r$$

Suponiendo que cada experimento no se puede realizar conjuntamente.

Principio de multiplicación

Suponga que dos experimentos son realizados, denotados por 1 y 2. Nuevamente suponga que el experimento 1 se puede realizar de *n* maneras posibles y que el experimento 2 se puede realizar de *m* maneras posibles. Suponga que cada una de las maneras de realizar 1 puede ser efectuada por cualquiera de las maneras de realizar 2. Entonces el experimento 1 seguido del experimento 2 se puede realizar de *nm* formas posibles. A continuación, se presenta una forma gráfica de observar este principio.

$$\begin{matrix} (1,1) & (1,2) & \dots & (1,m) \\ (2,1) & (2,2) & \dots & (2,m) \\ \vdots & & & \\ (n,1) & (n,2) & \dots & (n,m) \end{matrix}$$

Observación 2: Claramente este principio también se puede generalizar. Si tenemos *r* y el *i*-ésimo experimento se puede realizar de *n_i*, *i* = {1,2,...,*r*} entonces el experimento 1 seguido por el experimento 2, ..., , seguido por el experimento *r* puede realizar de ***n₁ · n₂ ··· n_r*** maneras posibles

Permutaciones

¿De cuantas formas posibles se pueden ordenar las letras a, b y c? Si las ordenamos de forma directa podemos observar que hay un total de 6 formas posibles de ordenar las letras, las cuales son abc,acb,bac,bca,cab y cba.

Cada agrupación es conocida como permutación, entonces hay un total de 6 permutaciones de un conjunto de 3 objetos. Este resultado se obtiene a partir del principio de multiplicación ya que para el primer elemento de la permutación puede ser cualquiera de los 3 objetos, el segundo elemento de la permutación puede ser cualquiera de los dos objetos restantes y el tercer elemento de la permutación necesariamente debe de ser el último objeto, es decir, 1, por lo tanto, el número total de permutaciones es 3 · 2 · 1 = 6.

Ahora suponga que tiene n objetos distintos, usando un razonamiento análogo, concluimos que el número total de permutaciones diferentes es

$$n(n-1)(n-2)\cdots 3\cdot 2\cdot 1=n!$$

El cual se lee como factorial de *n* bien *n* factorial, también se define a 0!=1.

Hasta el momento hemos trabajado con permutaciones donde todos sus elementos son distintos entre sí, pero ¿Qué pasaría si tuviéramos *n₁* elementos de un tipo *n₂* de otro tipo y así sucesivamente? Para contestar esta cuestión veamos el siguiente ejemplo.

¿Cuántas palabras se pueden formar con las letras BETTER?

Para solucionar esto, primero note que hay un total de 6 letras, es decir, hay un total de 6! permutaciones, esto ocurre si las 2T's y las 2E's son distintas entre sí, entonces considere la permutación *BE₁E₂T₁T₂R*, si permutamos a las E's y a las T's, entre ellas mismas entonces el número de permutaciones de la forma BEETTR es 2!2!=4.

$$\begin{matrix} BE_1E_2T_1T_2R & BE_1E_2T_2T_1R \\ BE_2E_1T_1T_2R & BE_2E_1T_2T_1R \end{matrix}$$

Como se puede observar, por lo tanto, el número total de permutaciones usando las letras BETTER es 6!/(2!2!)=180.

Nuevamente, podemos generalizar esta nueva permutación de la siguiente. Suponga que tenemos n objetos y queremos permutarlos de modo que *n₁* son de un tipo *n₂* son de otro tipo y así sucesivamente hasta que hay *n_r* de un tipo. Entonces el número total de permutaciones está dado por

$$\frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_r!}$$

Observación 3: En algunos textos se suele denominar a esta nueva permutación como **Permutación con elementos repetidos**.

Combinaciones

Ahora estamos interesados en calcular el número de diferentes agrupaciones de *r* objetos que se pueden formar a partir de un total de *n* objetos, mientras veamos un ejemplo con el cual asimilaremos de manera natural el concepto de combinaciones.

¿Cuántos grupos diferentes de 3 elementos se pueden formar si se seleccionan a partir de 5 objetos, digamos A, B, C, D y E? Para responder a esto observe que hay 5 maneras de seleccionar el primer elemento, 4 maneras de elegir el segundo elemento y 3 maneras de elegir el tercer elemento entonces hay un total de 5 · 4 · 3 = 60 formas de tener una agrupación de 3 elementos partiendo de 5 objetos, esto ocurre cuando el orden de estas agrupaciones importa.

Sin embargo, dado que cada agrupación de 3 elementos digamos la agrupación que incluye a A, B y C es contada un total de 6 veces, es decir, todas las posibles permutaciones son ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA.

Se sigue entonces que el número total de agrupaciones que podemos hacer es

$$\frac{5\cdot 4\cdot 3}{3\cdot 2\cdot 1}=10$$

Ahora podemos generalizar este concepto de la siguiente manera, dado que *n(n-1)···(n-r+1)* nos representa el número de agrupaciones diferentes de tamaño *r* se pueden elegir de *n* objetos cuando el orden de estas agrupaciones es relevante y como cada agrupación de tamaño *r*, ser contada un total de *r*! Veces, entonces el número de distintas agrupaciones de *r* que se pueden formar a partir de *n* objetos está dado por

$$\frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{r!}=\frac{n(n-1)\dots(n-r+1)(n-r)!}{(n-r)!r!}=\frac{n!}{(n-r)!r!}$$

Definición :

Definimos $\binom{n}{r}$ para r≤n como

$$\binom{n}{r}=\frac{n}{(n-r)!r!}$$

y decimos que $\binom{n}{r}$ nos representa el número de combinaciones posibles de n objetos, tomando r elementos a la vez.

Note también que *r* ≥ 0, es decir, *r* debe de ser un entero no negativo, además, a menudo al número que acabamos de definir, se le suele decir **coeficiente binomial**, este nombre se le atribuye debido a que aparece en el teorema binomial

$$(a+b)^n=\sum_{k=0}^n\binom{n}{k}a^kb^{n-k}$$

Además, los coeficientes binomiales tienen una serie de propiedades interesantes de las cuales solo mencionaremos unas de ellas.

Caber recalcar que también hay otro tipo de coeficientes, pero solo nos limitaremos a mencionados, estos son denominados **coeficientes multinomiales** que precisamente son llamados así por que surgen como una generalización del teorema binomial, el cual es el **Teorema multinomial** y se denotan de la siguiente manera

$$\binom{n}{n_1,n_2,\dots,n_r}=\frac{n!}{n_1!n_2!\dots n_r!}$$

Propiedades de los coeficientes binomiales

- $\binom{n}{r}=\binom{n}{n-r}$ para $0\leq r\leq n$
- $\binom{n}{r}=\binom{n-1}{r}+\binom{n-1}{r-1}$ para $1\leq r\leq n$
- $\binom{n}{0}+\binom{n}{1}+\cdots+\binom{n}{n}=2^n$

Aplicaciones de los métodos de conteo

Retomando el problema que planteamos en la introducción, ahora con las herramientas y proporcionadas, se tiene que nuestro espacio muestral, no es más que elegir 10 artículos al azar partiendo de 100 artículos disponibles, es decir, el número total de combinaciones entre 100 y 10, a partir de este razonamiento obtenemos un total de $\binom{100}{10}$ combinaciones.

Ya que contamos nuestro espacio muestral, esto es, nuestros casos totales, resta contar nuestros casos favorables recuerde que denotamos a A como el evento de que exactamente la mitad de los artículos elegidos sean defectuosos.

Por lo tanto, tenemos que elegir de 80 artículos no defectuosos 5 de ellos, mientras que de los 20 artículos defectuosos debemos escoger 5 de ellos al azar, en términos de coeficientes binomiales serian $\binom{80}{5}\binom{20}{5}$, entonces procedemos a realizar el cálculo de la probabilidad del evento A el cual está dado por

$$P[A]=\frac{\binom{80}{5}\binom{20}{5}}{\binom{100}{10}}$$

Ahora suponga que se mezcla una baraja de 52 cartas y se da la vuelta a cada una de las cartas hasta que aparece el primer as. ¿Es más probable que la siguiente carta (es decir, la que sigue del primer as) sea el as de picas o el 2 de tréboles?

Solución

Para determinar la probabilidad de que la carta que sigue después del primer as sea el as de picas al cual denotaremos como el evento B, análogamente al anterior problema debemos de calcular su espacio muestral y los casos favorables, entonces procedemos a realizar el cálculo del espacio muestral, el cual va a estar determinando por el número total de permutaciones.

Esto ocurre debido a que ordenando cada carta puede ser que nuestro as se encuentre en alguna de las 52 posiciones, por lo tanto, en cada ordenación o permutación se tiene que nuestro primer as se encuentra en alguna de ellas, es decir, obtenemos un total de 52! permutaciones, ahora resta calcular en cuantas de esas 52! permutaciones se encuentra el as de picas.

Para ello note que si extraemos el as de picas de las 52 cartas ahora tenemos un total de 51! permutaciones que no incluyen al as de picas y son diferentes entre sí, de las cuales podemos colocar el as de picas justo al lado del primer as por ejemplo en la siguiente permutación de 51 cartas

$$4\clubsuit,6\heartsuit,7\spadesuit,5\clubsuit,A\clubsuit,7\clubsuit,\cdots,K\heartsuit$$

Vemos que el único lugar en el que podemos agregar el as de picas(A♣) seguido del primer as, es la siguiente permutación

$$4\clubsuit,6\heartsuit,7\spadesuit,5\clubsuit,A\clubsuit,A\clubsuit,7\clubsuit,\cdots,K\heartsuit$$

Siguiendo un razonamiento análogo se tiene que hay un total de 51! permutaciones en las cuales, el as de picas sigue después de que el primer as apareciera, por lo tanto, se sigue que la probabilidad de B seria

$$P[B]=\frac{51!}{52!}=\frac{51!}{52\cdot 51!}=\frac{1}{52}$$

De hecho, argumentando de manera similar, el 2 de tréboles también tiene una probabilidad de $\frac{1}{52}$, de que salga seguido del primer as y más aún cualquier otra carta de la baraja tiene una probabilidad que aparezca seguida de un as es también $\frac{1}{52}$.

Se lanzan 4 dados honestos, distinguibles ¿Cuál es la probabilidad de que los cuatro números que aparecen sean distintos?

Solución

Nuevamente necesitamos ayuda de los métodos de conteo, primero determinaremos el espacio muestral al cuál denotaremos como Ω, entonces primeramente note que al lanzarse 4 dados honestos, distinguibles ocuparemos el principio de multiplicación ya que cada dado es un experimento por sí solo al ser lanzado luego, como cada dado tiene un total de 6 posibles resultados por lo tanto, si *l_i* es el lanzamiento del *i* -ésimo dado entonces *i* = {1,2,3,4}, se sigue que Ω = {*l₁,l₂,l₃,l₄*},luego se tiene que *l₁ · l₂ · l₃ · l₄* = 6 · 6 · 6 · 6 = 1296, cabe señalar que este es el tamaño de Ω más no es como se expresa el conjunto en sí, la representación del conjunto es la siguiente

$$\Omega=\left\{\begin{matrix}(1,1,1,1) & (1,1,1,2) & \cdots & (1,1,1,6) \\ (1,1,2,1) & (1,1,2,2) & \cdots & (1,1,2,6) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (6,6,6,1) & (6,6,6,2) & \dots & (6,6,6,6) \end{matrix}\right\}$$

Es claro que el conjunto está escrito de forma simplificada ya que ocuparía demasiado espacio al escribir cada uno de los 1296 posibles resultados.

Una vez aclarada esta observación procedemos a calcular cuantas de esas tuplas de 4 dígitos donde cada dígito sea distinto entre sí, por ello denominaremos a C como dicho evento. Nuevamente haremos uso de nuestro Principio de multiplicación, entonces se observa que para el primer dígito hay 6 posibles maneras de seleccionarlo, para el segundo dígito hay 5 posibles formas, para el tercer dígito hay 4 posibles formas y para el cuarto dígito solo hay 3 posibles formas es decir un total e 6 · 5 · 4 · 3 = 360 casos favorables.

Ahora que ya contamos con nuestros casos totales y casos favorables procedemos de la siguiente forma para calcular dicha probabilidad

$$P[C]=\frac{6\cdot 5\cdot 4\cdot 3}{6\cdot 6\cdot 6\cdot 6}=\frac{360}{1296}=\frac{5}{18}$$

Por último, para mostrar la utilidad de las propiedades de los coeficientes binomiales se presenta el siguiente ejercicio. **Suponga que $\binom{99}{5}=a$ y $\binom{99}{4}=b$. Exprese $\binom{100}{95}$ en términos de a y b.**

Solución

Por la propiedad 1 se tiene que $\binom{100}{95}=\binom{100}{5}$

Luego por la propiedad 2 se tiene que $\binom{99}{4}+\binom{99}{5}=\binom{100}{5}$

Entonces se sigue que $\binom{100}{95}=\binom{99}{5}+\binom{99}{4}=a+b$.

Conclusiones

Como hemos visto a lo largo de este trabajo distintos métodos de conteo, desde el principio de adición, hasta combinaciones, lo importante es comprender la naturaleza y las aplicaciones de estos distintos métodos que propiamente surgieron como una necesidad para resolver problemas relacionados con los juegos de azar, para ser más específicos, en el problema de los puntos que el caballero de Méré (1607-1684) le propuso a Blaise Pascal (1623-1262) quien después intercambiando diálogos con Pierre de Fermat (1607-1665), concluyeron formulando de “cuantas formas puede ganar cada jugador”. Con esto podemos observar que necesitaban contar dichas formas de ganar, posteriormente esta teoría fue desarrollándose a lo largo de la historia.

Es importante mencionar que ante algún problema que requiera utilizar un determinado método de conteo la principal dificultad está en identificar que método usar, por ello este trabajo se centra en definir de manera practica dichos métodos para que sea sencillo identificar cada uno de estos.

Referencias

- Castro, R. (2022). *El azar y sus modelos: una mirada desde la historia, la filosofía y la matemática*
- Meyer, O. (1970). *Intro Prob Stat Appl 2e* (2a ed.). Addison Wesley Longman Publishing.
- Ross, S. M. (2008). *A First Course in Probability* (8a ed.). Pearson.
- DeGroot, M. H. (1992). *Probabilidad y Estadistica*. Addison Wesley Longman



Aplicación de métodos de análisis de datos para la optimización del límite de detección de sensores de acetona.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Adrián Iturbe García, Juan Castillo Mixcóatl, Seberino Muñoz Aguirre, Georgina Beltrán Pérez.

Introducción.

En este trabajo se analizan las respuestas obtenidas de sensores ópticos ante la acetona en su estado gaseoso mediante distintos métodos de análisis de datos. Los métodos utilizados fueron; Regresión de Componentes Principales (PCR), Escalado Multidimensional (MDS) y Regresión Parcial de Mínimos Cuadrados (PLSR). Con el fin de comparar los resultados obtenidos por cada método utilizado para determinar con cuál de estos se obtiene el límite de detección (LoD) más bajo. El cuál fue obtenido con PLSR alcanzando un LoD de 2.39 ppm con el sensor 1 utilizando 4 componentes.

Materiales y métodos

Se utilizaron 4 sensores para la recopilación de datos. Estos fueron fabricados utilizando fibra óptica con rejillas de periodo largo (LPFG) y a cada una se le depuso Polidimetilsiloxano (PDMS) como película sensora. Las mediciones se realizaron utilizando un diodo superluminiscente en el rango del infrarrojo como fuente, un analizador de espectros ópticos conectado a una PC para recopilar los datos, y una cámara dónde se colocaron los sensores para exponerlos a los volúmenes deseados de acetona.

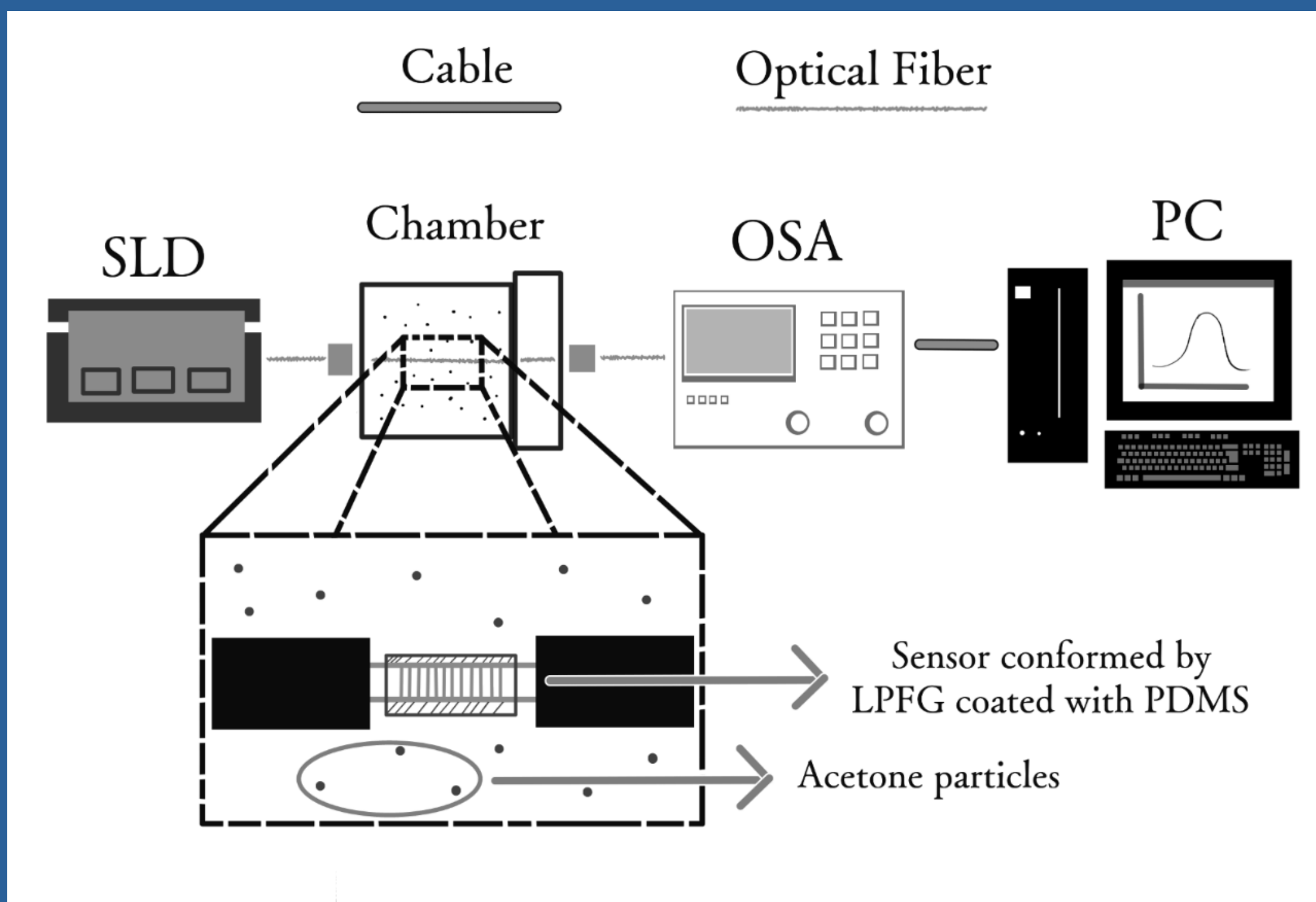


Fig 1- Arreglo experimental para la captura de datos.

Los sensores se expusieron a volúmenes entre los 0 μ l y 1 μ l de acetona.

Se obtuvieron 110 mediciones de cada sensor y cada una conteniendo el espectro de transmisión medido con 720 valores.

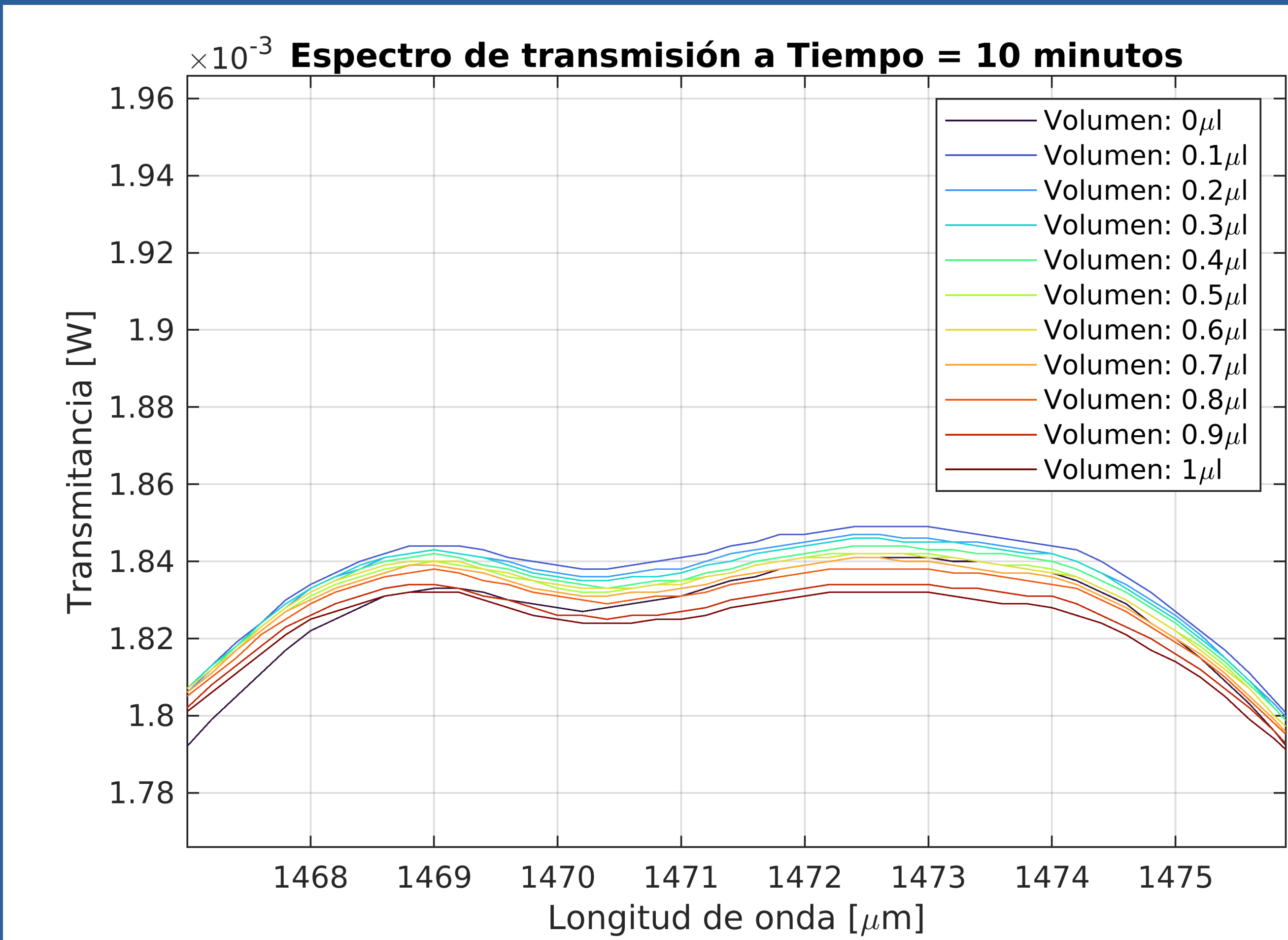


Fig 2- Segmento del espectro de transmitancia registrados del Sensor 1

Para la interpretación de los datos se utilizaron métodos de reducción de dimensión con enfoques distintos para comparar los resultados que nos otorgaban cada uno de estos. Siendo:

MDS PCA PLSR

RESULTADOS

Sensor	Periodo (μm):	LoD MDS (ppm)	LoD PC1 (ppm)	LoD PLS1 (ppm)	LoD PC2 (ppm)	LoD PLS2 (ppm)	LoD PC3 (ppm)	LoD PLS3 (ppm)	LoD PC4 (ppm)	LoD PLS4 (ppm)
Sensor 1	475	19.55	17.56	9.86	6.8	6.67	4.48	3.14	3.76	2.39
Sensor 2	485	105.21	93.28	88.68	19.96	19.81	19.79	17.34	15.13	13.16
Sensor 3	525	114.6	66.45	64.25	66.52	24.86	18.74	17.66	18.05	11.95
Sensor 4	535	114.83	92.18	64.5	79.08	19.14	8.37	7.95	8.39	3.29

Tabla 1- LoD obtenido de cada método utilizando hasta 4 componentes en los métodos de PCR y PLSR.

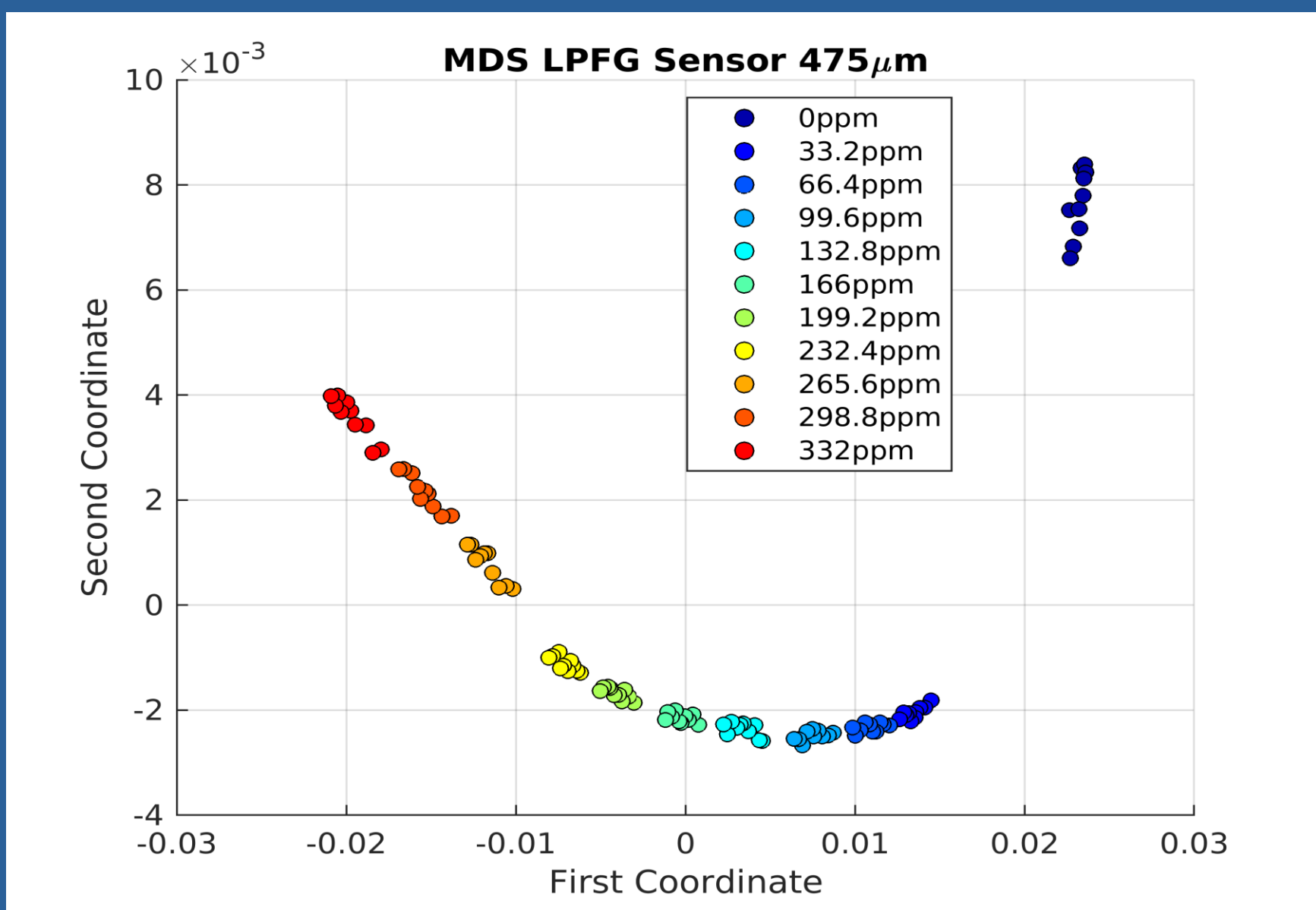


Fig 3- Gráfica de similitud del método MDS del sensor 1

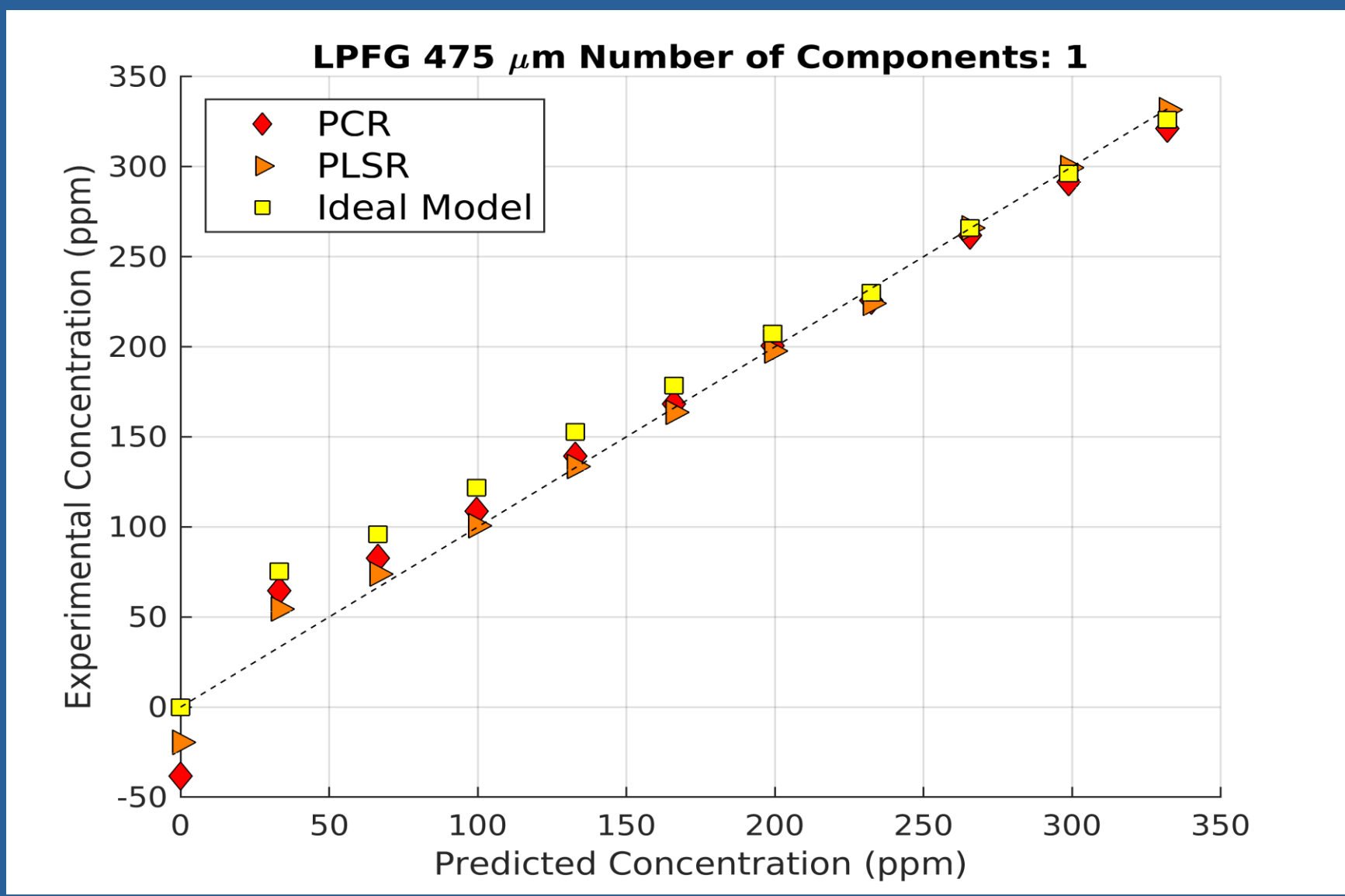


Fig 4- Regresión de la concentración experimental de los 3 métodos contra el modelo ideal del sensor 1.

Conclusión

En conclusión el método de análisis con mejor desempeño ante sensores ópticos es PLSR. Con cada componente utilizada regresando un LoD menor al anterior, llegando a un LoD de 2.39ppm con el Sensor 1 utilizando 4 componentes. Considerablemente superando los otros dos métodos.

Referencias

1- Rodríguez-Garciapiña, J.L., Beltrán-Pérez, G., Castillo-Mixcóatl, J., Muñoz-Aguirre, S., 2021. Application of the principal components analysis technique to optical fiber sensors for acetone detection. Optics & Laser Technology, 143. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2021.107314>

Resumen

Las asignaturas de cálculo diferencial y cálculo integral son de suma importancia en la formación de cualquier estudiante ya sea de ingenierías, de física, de actuaría, de estadística e indudablemente de las licenciaturas en matemáticas ya sean puras o aplicadas. En la materia de cálculo diferencial se tratan temas como los de funciones, límite, razón de cambio, derivadas, entre otras. El objetivo de este trabajo es determinar si la calificación obtenida en la asignatura de cálculo diferencial se encuentra relacionada con la calificación obtenida en la asignatura de matemáticas básicas por el estudiante. De los resultados obtenidos se tiene que mencionar que el R-Cuadrado fue de aproximadamente 0.7 por lo que la relación es muy pequeña.

Introducción

Las asignaturas de cálculo diferencial y cálculo integral son de suma importancia en la formación de cualquier estudiante ya sea de ingenierías, de física, de actuaría, de estadística e indudablemente de las licenciaturas en matemáticas ya sean puras o aplicadas. En la materia de cálculo diferencial se tratan temas como los de funciones, límite, razón de cambio, derivadas, entre otras.

La comprensión adecuada de tales temas depende en gran medida de los conocimientos y habilidades matemáticas previos del estudiante. Tales conocimientos previos se deben adquirir en asignaturas como matemáticas básicas, lógica matemática o materias denominadas precálculo

Se han llevado diversos estudios con el propósito de estudiar el aprendizaje del cálculo. Por ejemplo

Pereira, Z. y Pereira, L. C. (2019) realizaron un estudio con el propósito de determinar el efecto del foro virtual como estrategia de mediación sobre el aprendizaje de contenidos de Cálculo Diferencial asociados a límite y continuidad de funciones en estudiantes del primer semestre de la carrera Ingeniería en Informática de una institución universitaria venezolana. La investigación fue de corte cuantitativo, de diseño cuasiexperimental con pretest y postest en un grupo experimental y otro de control.

Cotton (1989, citado por Cantú, 2003), indica que el aprendizaje consiste en un proceso de adquisición de nuevos conocimientos y habilidades y que, para que los puedan ser calificados como aprendizaje, en lugar de una simple retención pasajera deben implicar una retención del conocimiento o habilidad de manera tal que se pueda manifestar posteriormente.

García R (2013) menciona que cada estudiante posee un estilo de aprendizaje predominante, que el docente lo conozca puede contribuir para que sus estudiantes logren alcanzar un mayor nivel de aprendizaje. Este aprendizaje se ve influido por las características cognitivas de las disciplinas y, como es el caso de las matemáticas y del cálculo, estas no están claramente delimitadas. Para los estudiantes de Ingeniería, el cálculo juega un papel fundamental en su formación profesional, de modo que es importante considerar los aspectos cognitivos del aprendizaje de las matemáticas y el papel que juegan los estilos de aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es determinar si la calificación obtenida en la asignatura de cálculo diferencial se encuentra relacionada con la calificación obtenida en la asignatura de matemáticas básicas por el estudiante.

Aspectos Generales. Se le pregunto a alumnos de las licenciaturas en matemáticas y de matemáticas aplicadas que ya hubieran aprobado las asignaturas de matemáticas básicas y de cálculo diferencial su calificación aprobatoria en ambas asignaturas. El estudio se realizo en mayo del 2024, con estudiantes de diversos semestres

Análisis Estadístico. Se obtuvieron gráficas de sectores con el objetivo de conocer el comportamiento de las variables bajo estudio. Además se obtuvieron tablas de contingencia para ver el comportamiento conjunto de las variables bajo estudio.

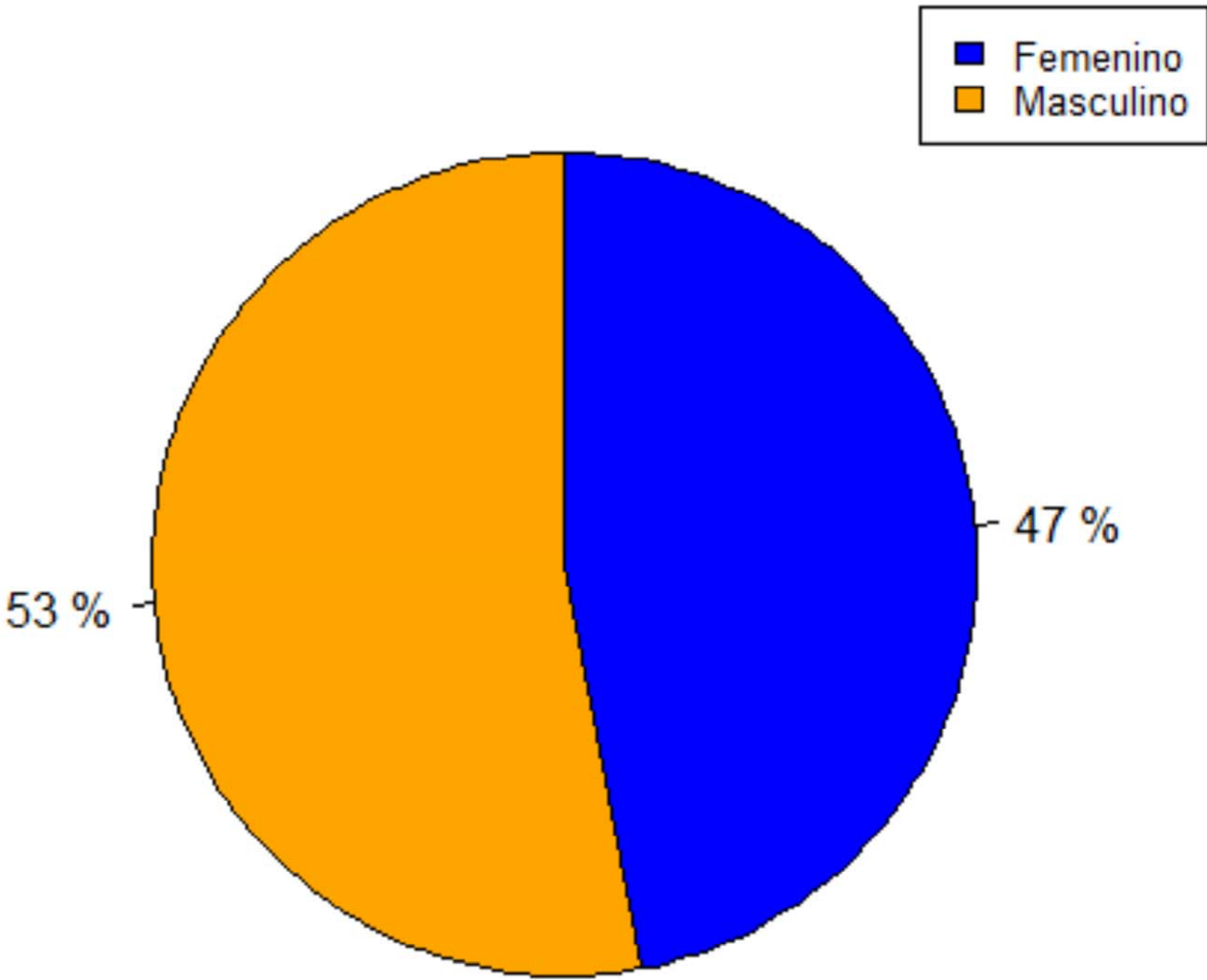


Figura 1 Distribucion del Género

De la Figura 1 se tiene que aproximadamente un 53% de los alumnos que contestaron el cuestionario son del género Masculino.

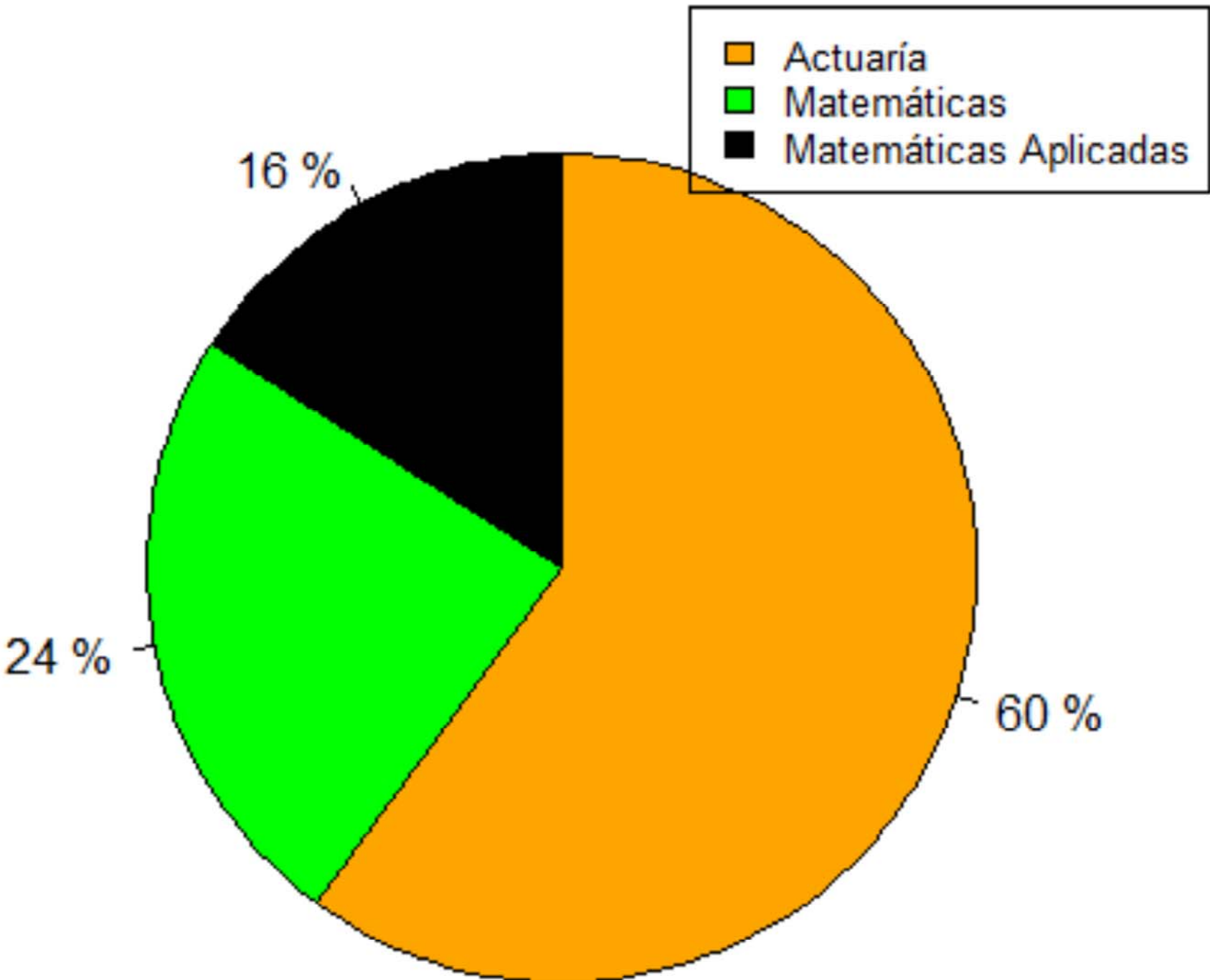


Figura 2 Distribucion de las licenciaturas.

De la Figura 2 se tiene que aproximadamente un 60% los alumnos encuestados están cursando la Licenciatura en Actuaría.

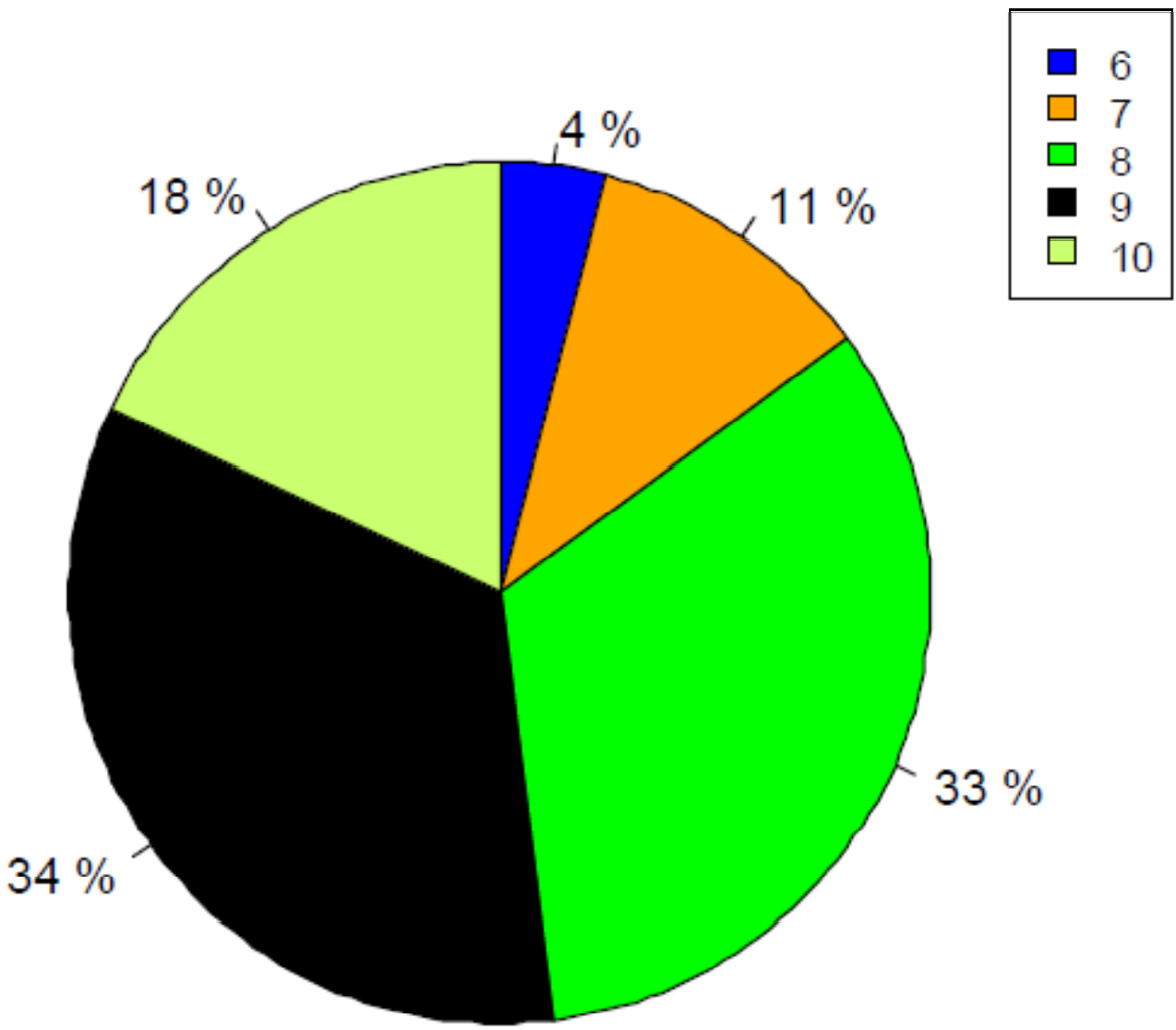


Fig 3 Distribución de calificación de Matemática Básica

En la Figura 3 se observa que alrededor de un 34% de los alumnos mencionaron que obtuvieron una calificación de 9 en la asignatura de Matemáticas Básicas, mientras que aproximadamente un 6% menciona haber obtenido un 6 de calificación.

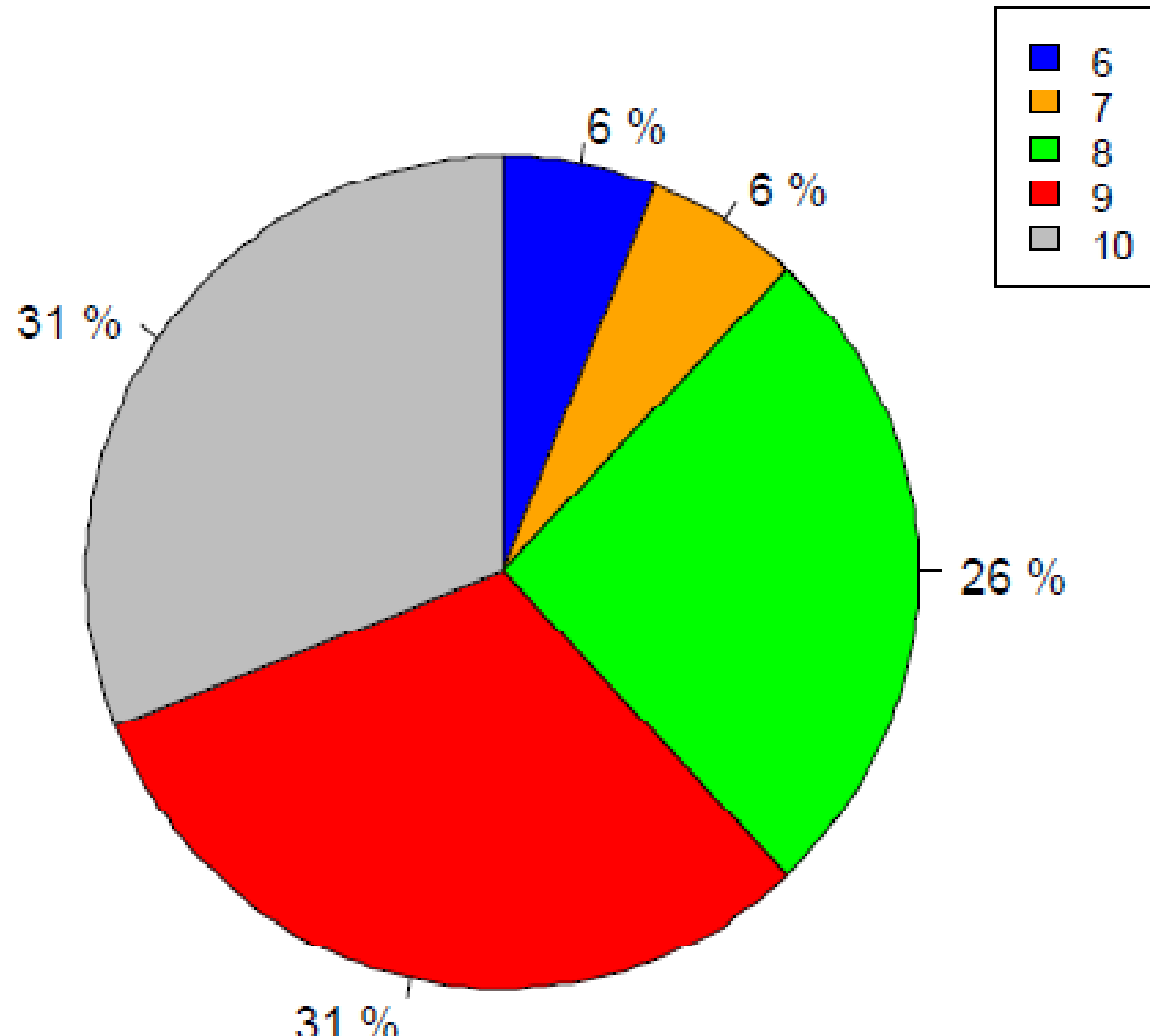


Figura 4 Distribución de calificaciones de Cálculo.

En la Figura 4 se observa que aproximadamente de un 31% de los alumnos mencionaron que obtuvieron una calificación de 10 en la asignatura de Cálculo, el mismo porcentaje obtuvieron 9 de calificación, mientras que solo aproximadamente un 6% menciona haber obtenido un 6 de calificación

Los resultados del análisis de regresión nos llevan al siguiente modelo de regresión. Se tiene que mencionar que los coeficientes fueron significativos al 1%.

$$\text{Cálculo} = 5.99 + 0.32 \text{ Básicas}$$

Por lo que en base al modelo se puede decir que al aumentar un punto la calificación obtenida en Matemáticas Básicas en la calificación obtenida por el alumno en Cálculo aumentará en 0.32.

Referencias

Cantú, Irma. (2003). El estilo de aprendizaje y su relación con el desempeño académico en estudiantes de arquitectura de la Universidad de Nuevo León. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, (3)2, 72-79.
Caseres, E. A., Pereira, Z. y Pereira, L. C. (2019). Efecto del foro virtual sobre el aprendizaje de Cálculo Diferencial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e30, 1-11.
García, R. J.A. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*. Volumen 13, Número 1.
Perilla, S., Valencia, H. y Chacón, M. (2022). Factores que afectan el desempeño en Cálculo Diferencial en la Universidad Santo Tomás. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 15(2), 37-68. <https://doi.org/10.15332/25005421.6624>