¿Entienden los alumnos nuestros apuntes? Reflexiones sobre el conocimiento de la terminología matemática

eXIDO 22

Molina Legaz, Roque

Dpto. Matemática Aplicada y Estadística, Universidad Politécnica de Cartagena

Índice

1. Introducción

"The move from a structuralist account in which capital is understood to structure social relationships in relatively homologous ways to a view of hegemony in which power relations are subject to repetition, convergence, and rearticulation brought the question of temporality into the thinking of structure, and marked a shift from a form of Althusserian theory that takes structural totalities as theoretical objects to one in which the insights into the contingent possibility of structure inaugurate a renewed conception of hegemony as bound up with the contingent sites and strategies of the rearticulation of power."

Judith Butler, Diacritics

1. Introducción

"El paso de una explicación estructuralista en la que se entiende que el capital estructura las relaciones sociales de formas relativamente homologables, a una concepción de la hegemonía en la que las relaciones de poder son sometidas a la repetición, convergencia y rearticulación, suscitó la cuestión de la temporalidad en la reflexión sobre la estructura y marcó un cambio de una forma de teoría althusseriana que concibe las totalidades estructurales como objetos teóricos a una en la que los hallazgos en la posibilidad contingente de la estructura inaugura una renovada concepción de la hegemonía como algo vinculado con los lugares y estrategias contingentes de la rearticulación del poder".

Judith Butler, Diacritics

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ...

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ...

es pasado

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ...

es pasado

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ... es pasado

LECCIÓN PRELIMINAR

CONCEPTOS TOPOLOGICOS EN «R»

En el primer Curso del B.U.P. se introdujo el número real. A fin de facilitar el estudio de las sucesiones de números reales y las funciones de R en R (R, conjunto de los números reales), se cree conveniente que el alumno tenga unos elementales conocimientos **topológicos** (concepto de proximidad de los elementos de R) sobre el cuerpo de los números reales.

$\{\mathbf{R}, +, \times, \leq\}$ es el cuerpo conmutativo y ordenado de los números reales.

El conjunto $\{\mathbf{Q}, +, \times, \leq\}$ es el cuerpo conmutativo y ordenado de los números racionales, incluido en el cuerpo de los reales.

Mayorante. Dado un subconjunto A de R, se llama **mayorante** de A a todo $M \in R$, si existe, tal que $\forall\, x \in A$ se verifique:

$$x \leq M$$

Ejemplo:

Sea $A \subset R$ / $A = \{x;\ 0 \leq x \leq 3\}$.

Mayorante de A es todo $M \in R$; $M \geq 3$ (fig. 1).

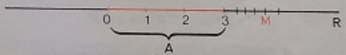
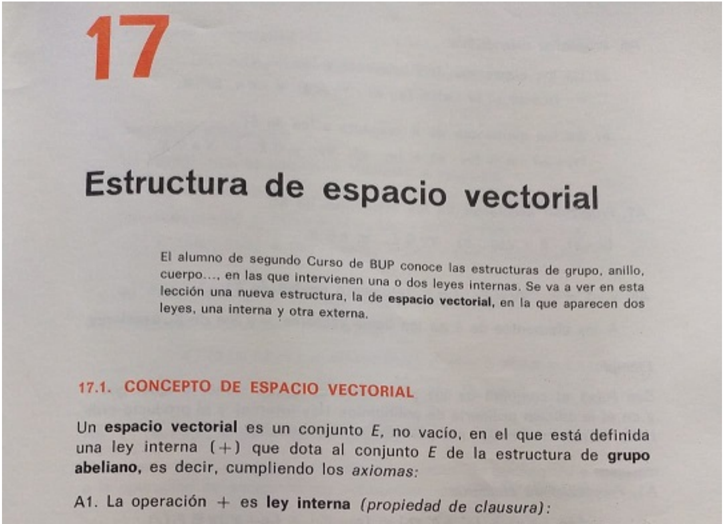


Fig. 1

Minorante. Análogamente se define **minorante** de un subconjunto A de R a todo $m \in R$, si existe, tal que $\forall\, x \in A$ se verifique:

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



17

Estructura de espacio vectorial

El alumno de segundo Curso de BUP conoce las estructuras de grupo, anillo, cuerpo..., en las que intervienen una o dos leyes internas. Se va a ver en esta lección una nueva estructura, la de **espacio vectorial**, en la que aparecen dos leyes, una interna y otra externa.

17.1. CONCEPTO DE ESPACIO VECTORIAL

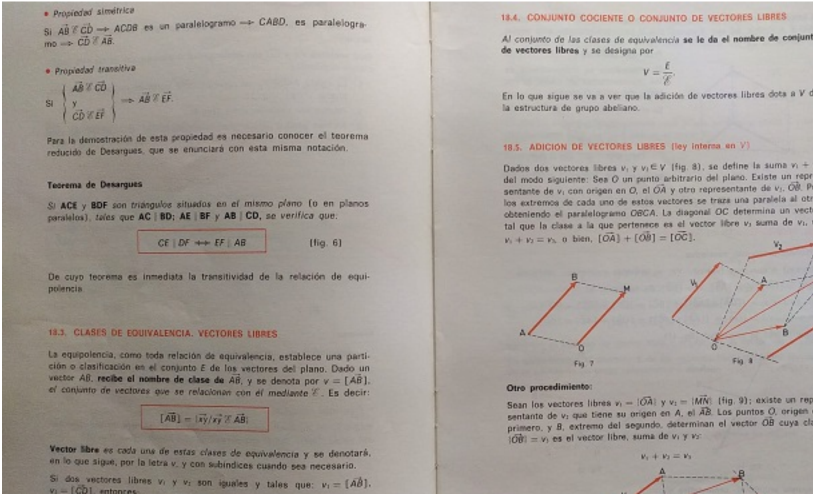
Un **espacio vectorial** es un conjunto E, no vacío, en el que está definida una ley interna $(+)$ que dota al conjunto E de la estructura de **grupo abeliano**, es decir, cumpliendo los *axiomas:*

A1. La operación $+$ es **ley interna** *(propiedad de clausura):*

Índice

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



• *Propiedad simétrica*

Si $\vec{AB}\,\mathscr{E}\,\vec{CD} \to ACDB$ es un paralelogramo $\to CABD$, es paralelogramo $\to \vec{CD}\,\mathscr{E}\,\vec{AB}$.

• *Propiedad transitiva*

$$\text{Si}\left\{\begin{array}{l}\vec{AB}\,\mathscr{E}\,\vec{CD}\\ \text{y}\\ \vec{CD}\,\mathscr{E}\,\vec{EF}\end{array}\right\} \to \vec{AB}\,\mathscr{E}\,\vec{EF}.$$

Para la demostración de esta propiedad es necesario conocer el teorema reducido de Desargues, que se enunciará con esta misma notación.

Teorema de Desargues

Si **ACE** y **BDF** *son triángulos situados en el mismo plano* (o en planos paralelos), *tales que* **AC** | **BD**; **AE** | **BF** y **AB** | **CD**, *se verifica que:*

$$\boxed{CE \mid DF \leftrightarrow EF \mid AB} \qquad \text{[fig. 6]}$$

De cuyo teorema es inmediata la transitividad de la relación de equipolencia.

18.3. CLASES DE EQUIVALENCIA. VECTORES LIBRES

La equipolencia, como toda relación de equivalencia, establece una partición o clasificación en el conjunto E de los vectores del plano. Dado un vector $\vec{AB}$, **recibe el nombre de clase de** $\vec{AB}$, y se denota por $v = [\vec{AB}]$, *el conjunto de vectores que se relacionan con él mediante* $\mathscr{E}$. Es decir:

$$\boxed{[\vec{AB}] = \{\vec{xy} / \vec{xy}\,\mathscr{E}\,\vec{AB}\}}$$

Vector libre *es cada una de estas clases de equivalencia* y se denotará, en lo que sigue, por la letra v, y con subíndices cuando sea necesario.

Si dos vectores libres v_1 y v_2 son iguales y tales que: $v_1 = [\vec{AB}]$, $v_2 = [\vec{CD}]$, entonces

18.4. CONJUNTO COCIENTE O CONJUNTO DE VECTORES LIBRES

Al conjunto de las clases de equivalencia **se le da el nombre de conjunt[...] de vectores libres** y se designa por

$$V = \frac{E}{\mathscr{E}}.$$

En lo que sigue se va a ver que la adición de vectores libres dota a V d[...] la estructura de grupo abeliano.

18.5. ADICIÓN DE VECTORES LIBRES (ley interna en V)

Dados dos vectores libres v_1 y $v_2 \in V$ (fig. 8), se define la suma $v_1 +$ [...] del modo siguiente: Sea O un punto arbitrario del plano. Existe un repr[...]sentante de v_1 con origen en O, el $\vec{OA}$ y otro representante de v_2, $\vec{OB}$. P[...] los extremos de cada uno de estos vectores se traza una paralela al otr[...] obteniendo el paralelogramo $OBCA$. La diagonal OC determina un vect[...] tal que la clase a la que pertenece es el vector libre v_3 suma de v_1, [...] $v_1 + v_2 = v_3$, o bien, $[\vec{OA}] + [\vec{OB}] = [\vec{OC}]$.

Fig. 7

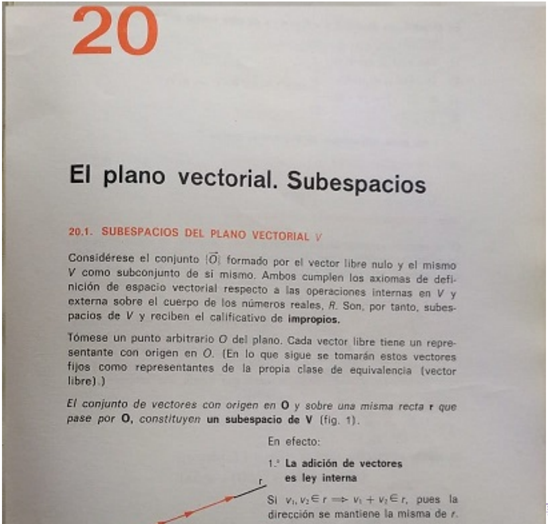
Fig. 8

Otro procedimiento:

Sean los vectores libres $v_1 = [\vec{OA}]$ y $v_2 = [\vec{MN}]$ (fig. 9); existe un rep[...]sentante de v_2 que tiene su origen en A, el $\vec{AB}$. Los puntos O, origen [...] primero, y B, extremo del segundo, determinan el vector $\vec{OB}$ cuya cl[...] $[\vec{OB}] = v_3$ es el vector libre, suma de v_1 y v_2:

$$v_1 + v_2 = v_3$$

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



20

El plano vectorial. Subespacios

20.1. SUBESPACIOS DEL PLANO VECTORIAL V

Considérese el conjunto $\{\vec{O}\}$ formado por el vector libre nulo y el mismo V como subconjunto de sí mismo. Ambos cumplen los axiomas de definición de espacio vectorial respecto a las operaciones internas en V y externa sobre el cuerpo de los números reales, R. Son, por tanto, subespacios de V y reciben el calificativo de **impropios.**

Tómese un punto arbitrario O del plano. Cada vector libre tiene un representante con origen en O. (En lo que sigue se tomarán estos vectores fijos como representantes de la propia clase de equivalencia (vector libre).)

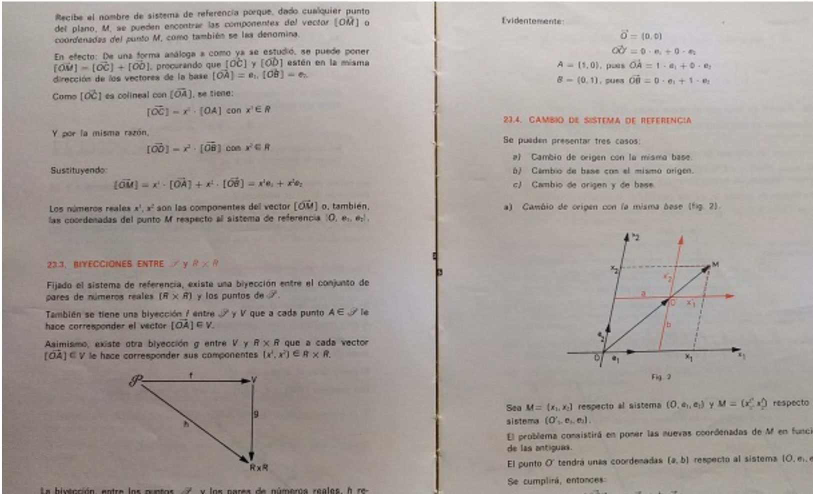
El conjunto de vectores con origen en **O** *y sobre una misma recta* **r** *que pase por* **O**, *constituyen* **un subespacio de V** (fig. 1).

En efecto:

1.° **La adición de vectores es ley interna**

Si $v_1, v_2 \in r \Longrightarrow v_1 + v_2 \in r$, pues la dirección se mantiene la misma de r.

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



Recibe el nombre de sistema de referencia porque, dado cualquier punto del plano, M, se pueden encontrar las componentes del vector $[\vec{OM}]$ o *coordenadas del punto M*, como también se las denomina.

En efecto: De una forma análoga a como ya se estudió, se puede poner $[\vec{OM}] = [\vec{OC}] + [\vec{OD}]$, procurando que $[\vec{OC}]$ y $[\vec{OD}]$ estén en la misma dirección de los vectores de la base $[\vec{OA}] = e_1$, $[\vec{OB}] = e_2$.

Como $[\vec{OC}]$ es colineal con $[\vec{OA}]$, se tiene:

$$[\vec{OC}] = x^1 \cdot [\vec{OA}] \text{ con } x^1 \in R$$

Y por la misma razón,

$$[\vec{OD}] = x^2 \cdot [\vec{OB}] \text{ con } x^2 \in R$$

Sustituyendo:

$$[\vec{OM}] = x^1 \cdot [\vec{OA}] + x^2 \cdot [\vec{OB}] = x^1 e_1 + x^2 e_2$$

Los números reales x^1, x^2 son las componentes del vector $[\vec{OM}]$ o, también, las coordenadas del punto M respecto al sistema de referencia $\{O, e_1, e_2\}$.

23.3. BIYECCIONES ENTRE $\mathscr{P}$ y $R \times R$

Fijado el sistema de referencia, existe una biyección entre el conjunto de pares de números reales $(R \times R)$ y los puntos de $\mathscr{P}$.

También se tiene una biyección f entre $\mathscr{P}$ y V que a cada punto $A \in \mathscr{P}$ le hace corresponder el vector $[\vec{OA}] \in V$.

Asimismo, existe otra biyección g entre V y $R \times R$ que a cada vector $[\vec{OA}] \in V$ le hace corresponder sus componentes $(x^1, x^2) \in R \times R$.

$$\begin{tikzcd} \mathscr{P} \arrow[r, "f"] \arrow[dr, "h"'] & V \arrow[d, "g"] \\ & R \times R \end{tikzcd}$$

La biyección entre los puntos $\mathscr{P}$ y los pares de números reales, h re-

Evidentemente:

$$\vec{O} = (0, 0)$$
$$\vec{OO} = 0 \cdot e_1 + 0 \cdot e_2$$
$$A = (1, 0), \text{ pues } \vec{OA} = 1 \cdot e_1 + 0 \cdot e_2$$
$$B = (0, 1), \text{ pues } \vec{OB} = 0 \cdot e_1 + 1 \cdot e_2$$

23.4. CAMBIO DE SISTEMA DE REFERENCIA

Se pueden presentar tres casos:

a) Cambio de origen con la misma base.
b) Cambio de base con el mismo origen.
c) Cambio de origen y de base.

a) *Cambio de origen con la misma base* (fig. 2).

Fig. 2

Sea $M = (x_1, x_2)$ respecto al sistema (O, e_1, e_2) y $M = (x_1', x_2')$ respecto ... sistema (O', e_1, e_2).

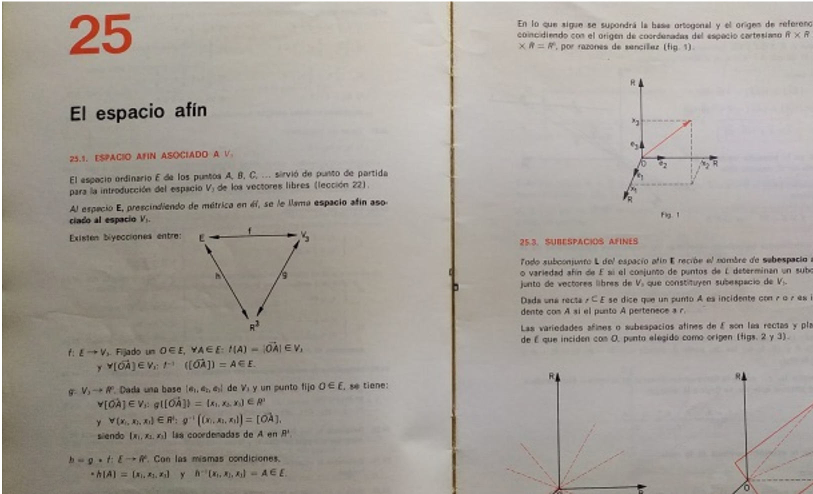
El problema consistirá en poner las nuevas coordenadas de M en funci... de las antiguas.

El punto O' tendrá unas coordenadas (a, b) respecto al sistema $(O, e_1, e_...$

Se cumplirá, entonces:

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



25

El espacio afín

25.1. ESPACIO AFIN ASOCIADO A V_3

El espacio ordinario E de los puntos A, B, C, ... sirvió de punto de partida para la introducción del espacio V_3 de los vectores libres (lección 22).

Al espacio **E**, *prescindiendo de métrica en él, se le llama* **espacio afín asociado al espacio** V_3.

Existen biyecciones entre:

$$\begin{tikzcd} E \arrow[rr, leftrightarrow, "f"] \arrow[dr, leftrightarrow, "h"'] & & V_3 \arrow[dl, leftrightarrow, "g"] \\ & R^3 & \end{tikzcd}$$

f: $E \to V_3$. Fijado un $O \in E$, $\forall A \in E$: $f(A) = [\vec{OA}] \in V_3$
y $\forall [\vec{OA}] \in V_3$: $f^{-1}([\vec{OA}]) = A \in E$.

g: $V_3 \to R^3$. Dada una base $\{e_1, e_2, e_3\}$ de V_3 y un punto fijo $O \in E$, se tiene:
$\forall [\vec{OA}] \in V_3$: $g([\vec{OA}]) = (x_1, x_2, x_3) \in R^3$
y $\forall (x_1, x_2, x_3) \in R^3$: $g^{-1}\big((x_1, x_2, x_3)\big) = [\vec{OA}]$,
siendo (x_1, x_2, x_3) las coordenadas de A en R^3.

$h = g \circ f$: $E \to R^3$. Con las mismas condiciones.
$\cdot h(A) = (x_1, x_2, x_3)$ y $h^{-1}(x_1, x_2, x_3) = A \in E$.

En lo que sigue se supondrá la base ortogonal y el origen de referenc[ia] coincidiendo con el origen de coordenadas del espacio cartesiano $R \times R$ $\times R = R^3$, por razones de sencillez (fig. 1).

Fig. 1

25.3. SUBESPACIOS AFINES

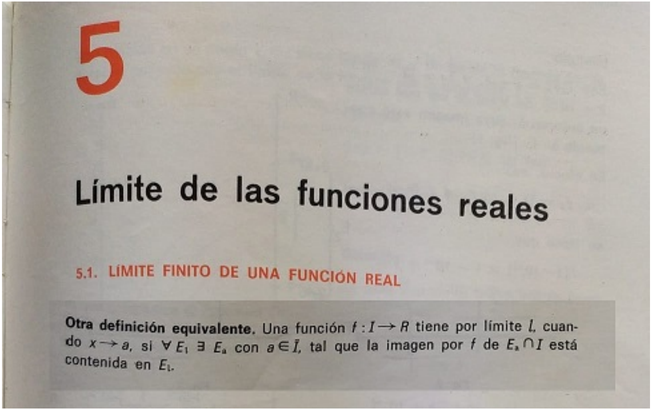
Todo subconjunto **L** *del espacio afín* **E** *recibe el nombre de* **subespacio** [...] o variedad afín de E si el conjunto de puntos de L determinan un subc[on]junto de vectores libres de V_3 que constituyen subespacio de V_3.

Dada una recta $r \subset E$ se dice que un punto A es incidente con r o r es i[nci]dente con A si el punto A pertenece a r.

Las variedades afines o subespacios afines de E son las rectas y pla[nos] de E que inciden con O, punto elegido como origen (figs. 2 y 3).

1. Introducción

Cualquier tiempo pasado ... es pasado



5

Límite de las funciones reales

5.1. LÍMITE FINITO DE UNA FUNCIÓN REAL

Otra definición equivalente. Una función $f: I \longrightarrow R$ tiene por límite l, cuando $x \longrightarrow a$, si $\forall E_l \ \exists E_a$ con $a \in \bar{I}$, tal que la imagen por f de $E_a \cap I$ está contenida en E_l.

1. Introducción

305 Límites y continuidad

1.1. Definición

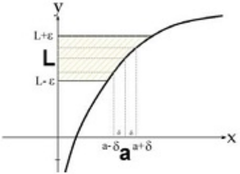
Se define, matemáticamente, el límite de una función, según la expresión:

Dada una función $f(x)$: $X \to \Re$, X un intervalo de $\Re$, y un punto $x = a$, se dice que el límite de $f(x)$, cuando x se aproxima a a es L, y se expresa:

$$\lim_{x \to a} f(x) = L$$

Cuando:

Para todo $\varepsilon > 0$, existe un $\delta > 0$ tal que, siempre que $0 < |x - a| < \delta$, $x \in X$, se cumple $|f(x) - L| < \varepsilon$.



2. Desarrollo

0.1 Completa la siguiente tabla de símbolos matemáticos:

Símbolo	Cómo se lee matemáticamente
$\forall$	
$\exists$, $\nexists$	
$\in$, $\notin$	
$\subseteq$, $\nsubseteq$	
$\cup$	
$\cap$	
$:=$	
$\setminus$ en $A\setminus B$ (A y B conjuntos)	
$\mid$ (en $\{\ldots \mid \ldots\}$)	

0.2 Analizar si las siguientes expresiones están bien escritas:

Expresión	Poner BIEN/MAL escrita
$-5 \in \mathbb{Z}$	
$5 \subset \mathbb{N}$	
$[-1,1] \subset \mathbb{R}$	
$\{-1,1\} \in \mathbb{Z}$	
$\forall \mathbb{N},\ \mathbb{N} > 0$	
$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 \geq 0$	
$\mathbb{Z} \subset \mathbb{Z}$	
$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{N}$	
$\exists x \in \mathbb{R} \mid x < 0$	

2. Desarrollo

0.3 Expresa (coloquialmente con tus palabras) lo que significan las siguientes expresiones simbólicas:

Expresión simbólica	Expresión coloquial (con tus palabras)
$-5 \in \mathbb{Z}$	
$[-1, 1] \subset \mathbb{R}$	
$\forall n \in \mathbb{N},\ n < n+1$	
$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 \geq 0$	
$\exists x \in \mathbb{R} \mid x < 0$	
$\nexists n \in \mathbb{N} \mid n < 0$	
$x \in (a-r, a+r)$	
$f(5)$	
$f^{-1}(5)$	

0.4 Escribe, utilizando simbología matemática, cada una de las siguientes expresiones coloquiales:

Expresión coloquial	Expresión simbólica
Cinco es un número natural	
Existe un número real negativo	
El cuadrado de cualquier nº real es mayor o igual a cero	
Cada número entero es mayor que su anterior	
Los naturales pares son un subconjunto de los naturales	
Existe algún racional cuyo valor absoluto es menor que 2	
Tres medios no es un número entero, pero si racional	
No existe ningún nº natural entre tres y cuatro	

3. Resultados

0.1 Completa la siguiente tabla de símbolos matemáticos:

Símbolo	BIEN (%)	MAL (%)	NS/NC (%)
$\forall$	48	18	34
$\exists$, $\nexists$	85	3	12
$\in$, $\notin$	94	3	3
$\subseteq$, $\nsubseteq$	24	6	70
$\cup$	85	9	6
$\cap$	86	3	11
$:=$	12	9	79
$\setminus$ en $A\setminus B$ (A y B conjuntos)	3	45	52
$\mid$ (en $\{... \mid ...\}$)	24	21	55

3. Resultados

0.2 Analizar si las siguientes expresiones están bien escritas:

Expresión	BIEN (%)	MAL (%)	NS/NC (%)
$-5 \in \mathbb{Z}$	80	6	14
$5 \subset \mathbb{N}$	34	39	27
$[-1, 1] \subset \mathbb{R}$	52	12	36
$\{-1, 1\} \in \mathbb{Z}$	30	36	34
$\forall \mathbb{N}, \mathbb{N} > 0$	24	30	46
$\forall x \in \mathbb{R}, x^2 \geq 0$	39	3	58
$\mathbb{Z} \subset \mathbb{Z}$	24	9	67
$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{N}$	15	15	70
$\exists x \in \mathbb{R} \mid x < 0$	45	15	40

3. Resultados

0.3 Expresa (coloquialmente con tus palabras) lo que significan las siguientes expresiones simbólicas:

Expresión simbólica	BIEN (%)	MAL (%)	NS/NC (%)
$-5 \in \mathbb{Z}$	80	10	10
$[-1,1] \subset \mathbb{R}$	30	10	60
$\forall n \in \mathbb{N},\ n < n+1$	39	6	55
$\forall x \in \mathbb{R},\ x^2 \geq 0$	45	6	49
$\exists x \in \mathbb{R} \mid x < 0$	42	20	38
$\nexists n \in \mathbb{N} \mid n < 0$	42	10	48
$x \in (a-r, a+r)$	30	10	60
$f(5)$	52	38	10
$f^{-1}(5)$	39	39	22

3. Resultados

0.4 Escribe, utilizando simbología matemática, cada una de las siguientes expresiones coloquiales:

Expresión coloquial	BIEN (%)	MAL (%)	NS/NC (%)
Cinco es un número natural	76	10	14
Existe un número real negativo	39	29	32
El cuadrado de cualquier nº real es mayor o igual a cero	39	20	41
Cada número entero es mayor que su anterior	29	3	68
Los naturales pares son un subconjunto de los naturales	0	6	94
Existe algún racional cuyo valor absoluto es menor que 2	6	15	79
Tres medios no es un número entero, pero si racional	29	0	71
No existe ningún nº natural entre tres y cuatro	10	20	70

3. Resultados. Experiencia 2

1 of 10

$$\forall \varepsilon \in \mathbb{R},\ \varepsilon > 0,\ \exists \delta > 0;$$
$$x \in (x-\delta, x+\delta),\ x \neq a$$
$$\Rightarrow f(x) \in (l-\varepsilon, l+\varepsilon)$$

Zoom

En la definición de la gráfica siguiente, el símbolo ∃, significa

A Para todo

B Existe

C Tal que

D Ninguno de los anteriores

OK 44%

2 of 10

$$\forall \varepsilon \in \mathbb{R},\ \varepsilon > 0,\ \exists \delta > 0;$$
$$x \in (x-\delta, x+\delta),\ x \neq a$$
$$\Rightarrow f(x) \in (l-\varepsilon, l+\varepsilon)$$

Zoom

En la definición de la gráfica siguiente, el símbolo ∀, significa

A Para todo

B Existe

C Tal que

D Ninguno de los anteriores

OK 69%

3. Resultados. Experiencia 2

3 of 10

$$\forall \varepsilon \in \mathbb{R},\ \varepsilon > 0,\ \exists \delta > 0;\quad x \in (x-\delta, x+\delta),\ x \neq a \Rightarrow f(x) \in (l-\varepsilon, l+\varepsilon)$$

Zoom

En la definición de la gráfica siguiente, el símbolo ";", significa

- A Para todo
- B Existe
- C Tal que
- D Ninguno de los anteriores

OK 28%

4 of 10

En la expresión A⊂B, con A y B conjuntos, el símbolo "⊂", significa

- A Pertenece
- B Inclusión
- C Inclusión estricta
- D Es otro conjunto C

OK 15%

3. Resultados. Experiencia 2

5 of 10

En la expresión A\B, con A y B conjuntos, el símbolo " \ ", significa

- A) División
- B) Ninguna es cierta
- C) Probabilidad condicionada
- D) Diferencia de A y B

OK 26%

6 of 10

En la expresión A⊆B, con A y B conjuntos, el símbolo "⊆", significa

- A) Pertenece
- B) Inclusión
- C) Inclusión estricta
- D) Es otro conjunto C

OK 15%

3. Resultados. Experiencia 2

7 of 10

En la expresión {x∈A | x=2k, k natural} el símbolo " | ", significa

A) Tal que o condición a cumplir por lo anterior

B) No significa nada, es como una "coma"

C) División

D) Ninguna de las anteriores

OK 90%

8 of 10

$\nexists\, n \in \mathbb{N} \mid n < 0$

Zoom

La expresión de la imagen significa que

A) Existen números enteros negativos

B) Existen números naturales negativos

C) No existen números naturales negativos

OK 77%

3. Resultados. Experiencia 2

9 of 10

Cual de las siguientes expresiones indica que cada número entero es mayor que su anterior

A $\exists n \in \mathbb{N}, n < n+1$

Zoom

B $\forall n \in \mathbb{N}, n < n+1$

Zoom

C $\forall n \in \mathbb{N}, n-1 < n$

Zoom

D Ninguna es correcta

OK 38%

10 of 10

$f(5)$ y $f^{-1}(5)$ significan respectivamente,

A f de 5 y f menos uno de 5

B La imagen de 5 por f y 1/f(5)

C La imagen de f en el punto 5 y la imagen de f en el punto 1/5

D La imagen de f en el punto 5 y la imagen de la inversa de f en el punto 5

OK 79%

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?
- Capítulo “cero” sobre lenguaje matemático

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?
- Capítulo “cero” sobre lenguaje matemático
- Manuales con lenguaje riguroso y formal

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?
- Capítulo “cero” sobre lenguaje matemático
- Manuales con lenguaje riguroso y formal
- Repetir cuestionario inicial al final del cuatrimestre

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?
- Capítulo "cero" sobre lenguaje matemático
- Manuales con lenguaje riguroso y formal
- Repetir cuestionario inicial al final del cuatrimestre
- Kahoot/Socrative

4. Acciones de mejora

Acciones (flexibles, dinámicas, participativas y objetivas):

- Valoración inicial
- Curso Cero. ¿Obligatorio?
- Capítulo "cero" sobre lenguaje matemático
- Manuales con lenguaje riguroso y formal
- Repetir cuestionario inicial al final del cuatrimestre
- Kahoot/Socrative
- http://mathlanguagelevel.com/, (www.upo.es/icarea)

No seguro | mathlanguagelevel.com

CERTIFICACIÓN DEL NIVEL DE COMPETENCIA EN LENGUAJE MATEMÁTICO

La Matemática, además de ser una disciplina de estudio con múltiples ramas y una poderosa herramienta para el desarrollo tecnológico, constituye el lenguaje de la Ciencia. Consideramos que hoy día es imposible integrarse con éxito en la civilización sin tener unos conocimientos mínimos de las características fundamentales de dicho lenguaje. Por eso, creemos firmemente que todos los estudiantes deberían esforzarse por adquirir cuanto antes un nivel de dominio suficiente para el desarrollo de las habilidades y competencias que se persiguen en su currículo.

Apoyados por el Centro de Investigación "Icárea" e inspirados en el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL), hemos desarrollado un estándar para la evaluación del dominio del lenguaje matemático. Dicho estándar consta de seis niveles, agrupados en tres bloques:

- BLOQUE A (USUARIO BÁSICO) - NIVELES A1 (ACCESO) Y A2 (PLATAFORMA)
- BLOQUE B (USUARIO INDEPENDIENTE) - NIVELES B1 (UMBRAL) Y B2 (AVANZADO)
- BLOQUE C (USUARIO COMPETENTE) - NIVELES C1 (DOMINIO OPERATIVO EFICAZ) Y C2 (MAESTRÍA)

Para alcanzar el nivel de competencia deseado, hay que desarrollar cuatro tipos de capacidades: comprensión auditiva (A), comprensión de lectura (L), expresión oral e interacción oral (O) y expresión escrita (E). *Grosso modo*, el nivel mínimo para permitir el éxito en la educación obligatoria sería el de "usuario básico"; en una titulación universitaria con algún contenido matemático o estadístico se requeriría el de "usuario independiente".

INFO A1 INFO A2 INFO B1 INFO B2 INFO C1 INFO C2 CONTACTO

Centro de Investigación Icárea

Nebrimática Desarrollo web

4. Acciones de mejora

CERTIFICACIÓN DEL NIVEL DE COMPETENCIA
EN LENGUAJE MATEMÁTICO

INICIO - INFO A2 - INSTRUCCIONES A2 - PRUEBA A2

PRUEBA ORIENTATIVA DE NIVEL A2. RESULTADOS:

Comprensión auditiva (A)	88.89
Comprensión de lectura (L)	100.00
Expresión oral e interacción oral (O)	75.00
Expresión escrita (E)	66.67
Resultado global	**82.86**
Calificación global	**APTO**

Recuerda que estos resultados son una aproximación de tu nivel real. Para superar el examen es necesario conseguir el 50 % de la puntuación de cada una de las cuatro capacidades (A, L, O y E), así como un 60 % de la calificación global.

5. Conclusiones

- Escaso uso del lenguaje simbólico en estas etapas educativas anteriores a la universitaria, sustituyéndolo casi en su totalidad por *"... métodos más pedagógicos pero menos científicos ..." (González (2013))*

5. Conclusiones

- Escaso uso del lenguaje simbólico en estas etapas educativas anteriores a la universitaria, sustituyéndolo casi en su totalidad por *"... métodos más pedagógicos pero menos científicos ..." (González (2013))*
- Si aprueban sin necesidad de conocer la terminología matemática, ... ¿para qué "perder" tiempo y esfuerzos estudiando como interpretar y aplicar la misma?

5. Conclusiones

- Escaso uso del lenguaje simbólico en estas etapas educativas anteriores a la universitaria, sustituyéndolo casi en su totalidad por *"... métodos más pedagógicos pero menos científicos ..." (González (2013))*
- Si aprueban sin necesidad de conocer la terminología matemática, ... ¿para qué "perder" tiempo y esfuerzos estudiando como interpretar y aplicar la misma?
- Es fundamental la labor del profesor en el aula.

"*. . . Los símbolos matemáticos se deben conocer para poder interpretar lo que se quiere decir con ellos, al mismo tiempo que se deben utilizar para expresar lo que se quiera decir. Todos los símbolos son necesarios para la perfecta construcción de ideas, de manera que la sustitución de alguno de ellos por otro diferente, aunque sea gráficamente parecido, cambiaría totalmente el significado*". (Ortega y Ortega (2001))

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN