HABILIDADES MATEMÁTICAS ADQUIRIDAS A LA LUZ DE LOS ERRORES COMETIDOS EN UN DIAGNÓSTICO

Patricia Villalonga, Susana González, Lisa Holgado, Marta Marcilla y Susana Mercau
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.
Correo electrónico: pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar , sgalindo@fbqf.unt.edu.ar,
Área Temática: Experiencias de cátedra
Palabras claves: Diagnóstico. Habilidades matemáticas. Errores.

RESUMEN

El objetivo de este artículo es diagnosticar el desarrollo de ciertas habilidades matemáticas, a partir de los errores detectados en una prueba diagnóstica implementada a una muestra de 60 ingresantes a una Facultad de Ciencias. La misma pretendía evaluar los prerrequisitos de aprendizaje de Límite de una función. El marco teórico fue elaborado a partir del Sistema Básico de Habilidades Matemáticas definido por Hernández Fernández y otros. La prueba diagnóstica fue validada por juicio de expertos. Las habilidades más desarrolladas fueron: *Identificar, Graficar, Interpretar* y *Calcular*. Las deficiencias más importantes se evidenciaron en *Controlar* y *Recodificar*.

INTRODUCCIÓN

Los docentes de Matemática I, asignatura del primer cuatrimestre de primer año de una Facultad de ciencias, se enfrentan a problemas generados por aulas masivas: deficiente relación docente-alumno, escasa comunicación entre los participantes, alumnos pasivos, evaluaciones implementadas sólo para acreditar, entre otros. Intentando superar estas limitaciones que influyen en la calidad del aprendizaje y la evaluación se formuló el Proyecto: "Estrategia didáctica que valoriza la regulación continua del aprendizaje en aulas multitudinarias de Matemática", aprobado por el Consejo de investigación de la Universidad Nacional de Tucumán. Este proyecto se centra en el diseño e implementación de una estrategia didáctica que recurre al empleo de un material curricular elaborado ad hoc, construido en base a principios vigentes en investigación en educación Matemática. Esta estrategia pretende favorecer aprendizajes significativos, valorizar la regulación continua del aprendizaje y contribuir a superar la práctica de evaluación del aprendizaje vigente en estas aulas, actualmente limitada sólo a evaluaciones sumativas, proponiendo actividades que no requieran de la intervención continua del profesor y favorezcan la interacción social en el aula.

Este artículo es un avance de dicho proyecto. En trabajos anteriores se identificaron una serie de criterios orientadores de la enseñanza y evaluación del aprendizaje de la Matemática, que se constituyeron en referentes durante el desarrollo del proyecto (Villalonga, González, Holgado, Marcilla y Mercau, 2009). Además, se elaboró y validó un material curricular con una serie de estrategias didácticas para desarrollar en el aula la unidad: *Límite de una función* (González de Galindo y Villalonga de García, 2010).

En 2010 se implementó, a modo de experiencia piloto, la nueva estrategia didáctica en aulas masivas, en un espacio curricular de doce horas reloj. Este trabajo se aboca al análisis del desarrollo alcanzado por los estudiantes en ciertas habilidades matemáticas, a partir de los errores detectados en una prueba diagnóstica realizada por una muestra de ingresantes a la Facultad. La misma pretendía, previo a implementar la experiencia, evaluar los prerrequisitos de aprendizaje de *Límite de una función*.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las habilidades generales matemáticas

Según Talízina (1984) no es posible separar el saber del saber hacer, dado que no puede haber un conocimiento sin una habilidad. Atendiendo a esta premisa, Hernández Fernández (1989) definió el ***Sistema Básico de Habilidades Matemáticas***, a través de las cuales es posible resolver problemas matemáticos en su acepción amplia. Este sistema está conformado por las siguientes habilidades: *Definir, Demostrar, Identificar, Interpretar, Recodificar, Graficar, Algoritmizar* y *Calcular*. Posteriormente este Sistema Básico fue ampliado con las habilidades: *Modelar, Comparar, Resolver, Aproximar, Optimizar* y *Controlar* (Hernández Fernández, Delgado Rubí y Fernández de Alaíza, 2001).

El conjunto de habilidades generales matemáticas constituye una totalidad cuyo dominio es obligatorio cuando un individuo se involucra en la realización de tareas matemáticas. Este conjunto de habilidades tiene naturaleza jerárquica, *"en tanto cada una de las habilidades o combinación de ellas puede ser considerada como un sistema y el propio sistema puede considerarse un subsistema de un sistema mayor que incorpora otras habilidades (entre ellas las lógicas) las cuales confluyen en su actuar a la hora de resolver problemas matemáticos"* (Delgado Rubí, 2001: 83).

Las habilidades generales matemáticas, su representación

Delgado Rubí (2001) caracterizó las habilidades generales matemáticas de la siguiente manera:

***Interpretar*:** "*es atribuir significado a las expresiones matemáticas de modo que éstas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problemática real de que se trate*" (Delgado Rubí, 2001: 73). Ejemplo: Se interpreta cuando se asume que el signo menos que puede aparecer al derivar dos veces la función que da la posición de un vehículo en un cierto tiempo, indica que el móvil se está frenando.

***Identificar*:** *"es distinguir el objeto de estudio matemático sobre la base de sus rasgos esenciales"* (Delgado Rubí, 2001: 73). Ejemplo: Se identifica cuando se reconoce a la expresión: $(x^2 - y^2)$ como una diferencia de cuadrados y no como el cuadrado de una diferencia.

***Recodificar*:** *"es transferir la denominación de un mismo objeto de un lenguaje matemático a otro"* (Delgado Rubí, 2001: 74). Ejemplo: Se recodifica cuando se representa gráficamente en un sistema de ejes coordenados cartesianos una función definida analíticamente a través de una ecuación matemática.

***Calcular*:** *"es una forma existencial de un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, verbal (oral o escrita), mental y mediante el uso de tablas, calculadoras o ordenadores"* (Delgado Rubí, 2001: 75). Ejemplo: Se calcula cuando se resuelve un límite indeterminado aplicando la Regla de L´Hopital, previa transformación, si fuera necesario, a la forma indeterminada $0/0$ o ∞/∞.

***Algoritmizar*:** *"es plantear una sucesión estricta de operaciones matemáticas que describan un procedimiento conducente a la solución de un problema"* (Delgado Rubí, 2001: 75). Ejemplo: Se algoritmiza cuando se establece, a través del Criterio de la Primera Derivada, la sucesión de pasos que deben realizarse para determinar los extremos relativos de una función.

***Graficar*:** *"es representar relaciones entre objetos matemáticos, tanto desde el punto de vista geométrico, como de diagramas o tablas y recíprocamente, colegir las relaciones existentes a partir de su representación gráfica"* (Delgado Rubí, 2001: 76). Ejemplo: se grafica cuando se elabora un esquema donde se muestra la relación entre la existencia o no de la derivada de una función en un punto con la existencia o no de la recta tangente en ese punto.

Definir: *"es establecer mediante una proposición las características necesarias y suficientes del objeto de estudio"* (Delgado Rubí, 2001: 77). Ejemplo: Se define cuando se establece que la derivada de una función es el límite del cociente incremental cuando el incremento de la variable independiente tiende a cero, formalizando de esta manera este objeto matemático.

Demostrar: *"es establecer una sucesión finita de pasos para fundamentar la veracidad de una proposición o su refutación"* (Delgado Rubí, 2001: 77). Ejemplo: Se demuestra cuando a partir de ciertas hipótesis, por ejemplo, derivabilidad de una función en un punto, es posible llegar a la tesis de un teorema, en el caso que se trata continuidad de la función en ese punto, mediante un número finito de pasos.

Modelar: *"es asociar a un objeto no matemático un objeto matemático que represente determinados comportamientos, relaciones o características suyos"* (Delgado Rubí, 2001: 78). Ejemplo: Se modela al asociar una función exponencial al crecimiento de las bacterias en un cultivo.

Comparar: *"es establecer una relación entre lo cuantitativo o cualitativo que hay entre dos entes matemáticos de un mismo conjunto o clase"* (Delgado Rubí, 2001: 78). Ejemplo: Se compara cuando se determina la posición relativa de dos rectas analizando si son coincidentes, paralelas, perpendiculares o si se intersecan según un ángulo cualquiera.

Resolver: *"es encontrar un método o vía que conduzca a la solución de un problema matemático"* (Delgado Rubí, 2001: 80). Ejemplo: Se resuelve cuando el alumno encuentra un camino para obtener información sobre una función a partir de la gráfica de su derivada.

Optimizar: *"es encontrar el objeto (valor numérico, función, conjunto, etc.) que maximiza o minimiza (en algún sentido) la clase de objetos a la que pertenece o el método óptimo de resolución de determinado problema"* (Delgado Rubí, 2001: 81). Ejemplo: Si se requiere determinar si una función G es primitiva de una función f y la resolución de la integral de f es compleja, se optimiza el método de resolución al recurrir a la definición de primitiva de una función.

Aproximar: *"es sustituir un objeto por otro el cual se considera un modelo suyo"* (Delgado Rubí, 2001: 81). Ejemplo: Se aproxima cuando, en una práctica de laboratorio, se reemplaza una función no polinómica por un Polinomio de Taylor de un cierto grado n.

Hernández Fernández et al (2001) caracterizaron las siguientes habilidades matemáticas:

Controlar: *"es monitorear y regular, es evaluar un conjunto de informaciones con relación a objetivos prefijados, a los efectos de tomar decisiones en el abordaje y resolución de un problema"* (Hernández Fernández et al, 2001: 113). La caracterización de cada una de las acciones que conforman la habilidad de controlar, tanto en lo interpsicológico como en lo intrapsicológico, donde se convierte en estrategia metacognitiva (autocontrol), es la siguiente:

> **Monitorear***: "es registrar las ocurrencias, los pasos que se van dando y las soluciones que se van obteniendo. El monitoreo ofrece información que condiciona las decisiones a* tomar" (Hernández Fernández et al, 2001: 114).
>
> **Evaluar**: *"es emitir un juicio de valor sobre el grado de correspondencia entre un conjunto de informaciones y de criterios con relación a un objetivo (o patrón aceptador de la acción), a los efectos de tomar decisiones"* (Hernández Fernández et al, 2001: 114).
>
> **Regular**: intervenir, ajustar y aplicar correctivos para modificar el proceso.

La acción de ***Estimar*** es un recurso metacognitivo que puede asociarse a la actividad de *Controlar*. ***Estimar*** puede definirse como *"conjeturar sobre las posibles soluciones o dimensiones a obtener o*

pronosticar características de las mismas" (Hernández Fernández et al, 2001: 114). Sin embargo, no siempre el control presupone realizar estimaciones.

Ejemplo: el alumno se autocontrola cuando al intentar resolver la integral: $\int x \cos x \, dx$ elige erróneamente las partes de la siguiente manera: u = cos x, dv = x dx. La integral que se obtiene resulta ser más complicada que la de partida lo que genera preguntas tales como: ¿me conviene esta elección? ¿facilita la resolución de la integral de partida? Este *monitoreo* lo lleva a *evaluar* los pasos seguidos y a tomar decisiones sobre continuar en ese camino, considerando las complicaciones mayores que se producirían o a cambiar la selección de las partes, es decir el alumno *regula* al efectuar correcciones y ajustes sobre el procedimiento empleado.

OBJETIVO DE ESTE TRABAJO

El objetivo de este trabajo es diagnosticar el desarrollo de ciertas habilidades matemáticas, a partir de los errores detectados en una prueba diagnóstica. Dicha prueba fue implementada para evaluar los prerrequisitos de aprendizajes para encarar el estudio de la unidad *Límite de una función.*

EL INSTRUMENTO

A fin de diagnosticar los aprendizajes logrados por los alumnos en el nivel medio en contenidos sostenes de la unidad: "Límite", al iniciar el cursado de la asignatura se diseñó un instrumento que contenía cinco ítems de desarrollo (Stewart, Redlin, y Watson, 2006; Vieytes, 2004) (Ver Apéndice 1). Se pretendía evaluar si el estudiante era capaz de:

– Identificar casos de factoreo.

– Calcular el valor de una incógnita, realizando los algoritmos pertinentes para reducir una ecuación algebraica fraccionaria a una expresión algebraica entera.

– Resolver una ecuación lineal.

– Controlar si las soluciones encontradas verifican la situación problemática planteada.

– Evaluar el valor de una función en un punto.

– Calcular el dominio y el rango de una función.

– Realizar la conversión entre distintos registros semióticos: del verbal al simbólico y del gráfico al simbólico.

– Interpretar gráficos.

La prueba versaba sobre:

- Expresiones algebraicas fraccionarias, factoreo, polinomios. Resolución de una ecuación algebraica fraccionaria.

- Función de variable real: dominio, rango, cálculo del valor de una función en un punto de abscisa a, interpretación geométrica de f(a), gráfica de una función. Función lineal, cuadrática, exponencial, logarítmica y trigonométrica.

Se garantizó la *validez de contenido del instrumento* sometiéndolo al juicio de tres docentes que participan en el dictado de la asignatura, quienes constataron que las actividades seleccionadas resultaban adecuadas para evaluar los objetivos especificados (Martínez Arias, 1996).

LA MUESTRA

Se aplicó la prueba a los 301 alumnos de Matemática I del año 2010. Se seleccionó una muestra probabilística de 60 protocolos mediante un muestreo sistemático.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA METODOLOGÍA

Para sistematizar el análisis de los protocolos de los estudiantes se siguieron los principios teóricos metodológicos que se presentan brevemente a continuación (Samaja, 2003).

Dado que todo objeto real de investigación en ciencias sociales posee un gran número de atributos, relaciones y contextos, es necesario que el indagador, en base a modelos preexistentes al acto investigativo (consecuencias de la historia personal, intuiciones, experiencia y circunstancias o sea la *preconcepción modelizante* (Ladrière, 1978, c.p. Samaja, 2003)) efectúe una reducción de su complejidad explicitando qué aspectos relevantes tendrá en cuenta de sus componentes y qué *procedimientos* concretos usará para llevar a cabo su descripción. Es decir, debe construir un *objeto modelo*. El denominado *objeto modelo*, queda delimitado por los distintos tipos de unidades de análisis escogidas para la investigación, mediante la aplicación del conjunto de *variables*, que se seleccionen para describir el objeto real de la indagación, propio de cada tipo de unidad de análisis (Samaja, 2003).

METODOLOGÍA PARA ANALIZAR LOS PROTOCOLOS DE LOS ESTUDIANTES

En primer lugar, en cada uno de los cinco ítems de la prueba, se identificaron las habilidades matemáticas que el alumno debía desplegar para resolverlos. El procedimiento a realizar para encontrar la solución de cada ítem se dividió en secciones, conforme a las habilidades que eran necesarias desarrollar. Cada una de esas secciones se consideró como *unidad de análisis* para estudiar el desarrollo de la habilidad pertinente. Las *variables* consideradas relevantes para este estudio fueron:

1. *Identificar.*
2. *Interpretar.*
3. *Recodificar.*
4. *Calcular.*
5. *Graficar.*
6. *Controlar.*

Definición conceptual de las variables

1. ***Identificar:*** determinar si el objeto de estudio matemático pertenece a una determinada clase de objetos, los que presentan ciertas características distintivas.

2. ***Interpretar:*** Dar significado a una expresión matemática, la que adquiere sentido en función del propio objeto matemático o del fenómeno real que se trate.

3. ***Recodificar:*** transferir la denominación de un objeto de un lenguaje matemático a otro.

4. ***Calcular:*** aplicar un algoritmo que puede llevarse a cabo de forma manual, verbal (oral o escrita), mental, o recurriendo al uso de tablas, calculadoras o computadoras.

5. ***Graficar:*** representar relaciones entre objetos matemáticos a través de diagramas, tablas o geométricamente, y recíprocamente, deducir de ellas las relaciones existentes.

6. ***Controlar*:** evaluar un conjunto de información en base a objetivos prefijados, con el fin de efectuar una toma de decisiones para abordar y resolver un problema.

El *objeto modelo* para el análisis de los protocolos se presenta en el Apéndice 2

Los resultados se obtuvieron calculando el porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada cada habilidad matemática estudiada en el contexto de las distintas secciones de los ítems que la involucraban. Se consideró que la habilidad estaba desarrollada, si el estudiante había resuelto correctamente la situación considerada en cada sección que la evaluaba. La forma de tomar estas 21 secciones se indican en cada una de las cinco tablas que se muestran en los resultados. Posteriormente, se calculó un indicador del desarrollo de cada habilidad matemática como el promedio de los porcentajes de todas las secciones en las que se evaluaba esa habilidad. Ver Gráfico 1.

RESULTADOS

Tabla 1: Porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada una habilidad, en cada sección del Ítem 1

	Secciones del Ítem 1			
Habilidad	Identifica Diferencia de cuadrados	Identifica trinomio cuadrado perfecto	Calcula	Controla
Porcentaje	82%	70%	38%	8 %

Tabla 2: Porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada una habilidad, en cada sección del Ítem 2

	Secciones del Ítem 2				
Habilidad	Interpreta A(x) para x=3	Calcula A(3)	Interpreta A(1)	Calcula A(1)	Interpreta el significado geométrico de A(1)
Porcentaje	90%	67%	77%	70%	18%

Tabla 3: Porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada una habilidad, en cada sección del Ítem 3

	Secciones del Ítem 3				
Habilidad	Identifica parábola	Calcula valores	Grafica	Identifica el dominio	Recodifica
Porcentaje	77%	73%	70%	58%	45%

Tabla 4: Porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada una habilidad, en cada sección del Ítem 4

	Secciones del Ítem 4			
Habilidad	Identifica función exponencial	Identifica función lineal	Identifica función logarítmica	Identifica función coseno
Porcentaje	72%	83%	75%	83%

Tabla 5: Porcentaje de alumnos que evidenciaron tener desarrollada una habilidad, en cada sección del Ítem 5

	Secciones del Ítem 5		
Habilidad	Recodifica f(-1)	Recodifica f(1)	Recodifica f(2)
Porcentaje	35%	33%	32%

Gráfico1: Porcentaje de alumnos que tienen desarrollada cada habilidad matemática, estudiada en el contexto de las secciones de los distintos ítems que la involucran

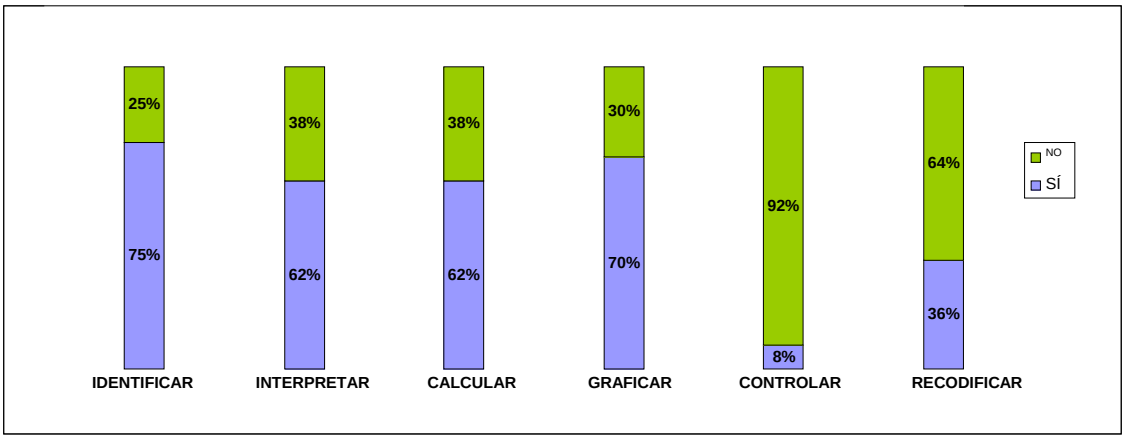


Gráfico 1

Es posible apreciar que las habilidades más desarrolladas son *identificar*, *graficar*, *interpretar* y *calcul*ar. Se evidencian falencias importantes en *recodificar* entre distintos registros semióticos y un dominio casi nulo de la habilidad *controlar*.

Con respecto a *graficar* cabe reconocer que el ítem que la involucraba era de muy fácil resolución, sólo exigía el desarrollo de una tarea mecánica: graficar una parábola dada su ecuación.

CONCLUSIONES

La toma de conciencia del escaso desarrollo de las habilidades *recodificar* y *controlar* determinará que en el diseño del material instruccional para el aprendizaje de la unidad de *Límite de una función* se incluyan diversas actividades que las requieran y contribuyan a su dominio. También debieran enfatizarse actividades más exigentes que la planteada en esta prueba diagnóstica, que impliquen la habilidad *graficar*.

Con respecto a *recodificar* sería aconsejable incorporar, en el curso de admisión a esta Facultad, un espacio orientado al aprendizaje del lenguaje simbólico y a la transformación entre representaciones de distintos sistemas semióticos. Los mismos tienen un rol fundamental en el trabajo con los objetos matemáticos caracterizados por ser abstractos y son esenciales en la actividad cognitiva del pensamiento, pues las actividades matemáticas requieren ser ejecutadas dentro de un contexto de representación. Hay antecedentes que permiten afirmar que intervenciones educativas que enfatizan la enseñanza del lenguaje simbólico y la conversión entre distintos registros semióticos, producen una mejora significativa en su uso y comprensión (Distéfano, Urquijo y González de Galindo, 2010).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Delgado Rubí, J. R. 2001. Los procedimientos generales matemáticos. En *Cuestiones de Didáctica de la Matemática. Conceptos y procedimientos en el educación Polimodal y Superior, pp. 69-87.* Argentina: Homo Sapiens.

Distéfano, M. L., Urquijo, S. y González de Galindo, S. 2010. Una intervención educativa para la enseñanza del lenguaje simbólico. *Unión. Revista iberoamericana de educación matemática, Nº 23, pp.59-70.*

González de Galindo, S. y Villalonga de García, P. 2010. *Metacognición: Diseño de un material curricular para aulas multitudinarias*. Aceptado para publicar en la Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (REIEC). 4-08-10.

Hernández Fernández, H.; Delgado Rubí, J. y Fernández de Alaíza, B. 2001. *Cuestiones de Didáctica de la Matemática. Conceptos y procedimientos en la educación Polimodal y Superior*. Argentina: Homo Sapiens.

Hernández Fernández, H.; Delgado Rubí, J.; Valverde Ramírez, L. y Rodríguez Hung, T. 2001. Un recurso metacognitivo para resolución de problemas en matemática: el autocontrol. En *Cuestiones de Didáctica de la Matemática. Conceptos y procedimientos en la educación Polimodal y Superior*, pp. 107-120. Argentina: Homo Sapiens.

Hernández Fernández, H. (1989). Citada por Delgado Rubí, J. R. 2001. Los procedimientos generales matemáticos. En *Cuestiones de Didáctica de la Matemática. Conceptos y procedimientos en el educación Polimodal y Superior, pp. 69-87.* Argentina: Homo Sapiens.

Ladrière, J. 1978. Citado por Samaja *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba. 2003. 3º edición. 3º reimpresión.

Martínez Arias, R. 1996. *Psicometría: teoría de los test psicológicos y educativos*. España: Síntesis.

Samaja J. 2003. *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba. 3º edición. 3º reimpresión.

Stewart, J., Redlin, L. y Watson, S. 2006. *Precálculo. Matemáticas para el Cálculo.* Quinta edición. Cengage Learning: Méjico.

Talízina, N. 1984. Citada por Pérez Pantaleón, G. 1997. *Un sistema didáctico para la enseñanza de la matemática en la carrera de Arquitectura sustentado en el enfoque histórico-cultural y aspectos de la psicología cognitiva*. Tesis de maestría. La Habana. Cuba.

Vieytes, R. 2004. *Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad. Epistemología y técnicas.* Argentina: Editorial de las Ciencias.

Villalonga, P., González, S., Holgado L., Marcilla, M. y Mercau, S. 2009. Pautas para diseñar actividades evaluativas basadas en teorías de aprendizaje significativo: desde Ausubel hasta Moreira. En J. Sagula (Ed.), *Memorias del 10º Simposio de Educación Matemática* (Vol. Cd, 1812-1829). Argentina: EMAT.

APÉNDICE 1: PRUEBA DE NIVEL

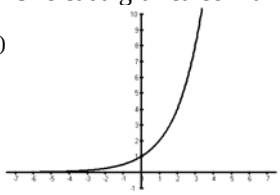
1) Factorea, simplifica y encuentra el valor de x que verifica la siguiente igualdad: $\frac{x-5}{x^2-4} = \frac{x-4}{x^2+4x+4}$

2) Si A es la función que permite calcular el área de un rectángulo, con $A(x) = (x^3 + 2).(x-2)$
   a) Calcula el valor de A(x) para x = 3.
   b) Calcula A(1). Interpreta el resultado.

3) Grafica la función definida por la ecuación $y = 2(x-3)^2 - 2$. Determina su dominio y rango.

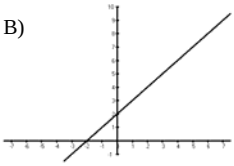
4) Une cada gráfica con la función que le corresponde:

A)



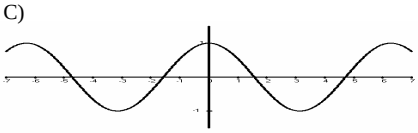
$y = 2^x$

B)



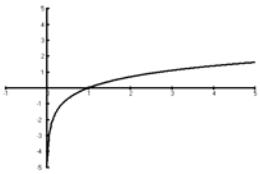
y = log x

C)



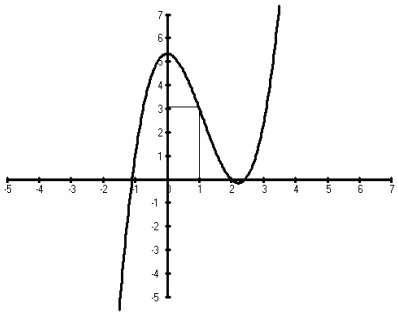
y = cos x

D)



y = x + 2

5) Dada la gráfica de la siguiente función, completa: f(-1) = ….. , f(1) = ……. f(2)= …….



APÉNDICE 2: EL OBJETO MODELO PARA EL ANÁLISIS DE LOS PROTOCOLOS

	Indicador		
Unidad de análisis	**Dimensión**	**Procedimiento**	**Valor**
Sección del ítem	***Identificar***	Reconoce el caso de factoreo diferencia de cuadrados y lo resuelve de manera correcta. Ítem 1	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Reconoce el caso de factoreo trinomio cuadrado perfecto y lo resuelve de manera correcta. Ítem 1	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Reconoce que la gráfica de función cuadrática es una parábola. Ítem 3	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Registra que el dominio de funciones polinómicas es el conjuntos todos los números reales. Ítem 3	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Asociación correcta de la función exponencial con su correspondiente gráfica. Ítem 4 a)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Asociación correcta de la función lineal con su correspondiente gráfica. Ítem 4 b)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Asociación correcta de la función logarítmica con su correspondiente gráfica. Ítem 4 c)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Asociación correcta de la función coseno con su correspondiente gráfica. Ítem 4 d)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
	Interpretar	Reemplaza en A(x) el valor de x por 3. Ítem 2 a)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		La expresión A(1) significa que debe reemplazar x por el valor numérico 1. Ítem 2b)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Interpreta el resultado, es decir, escribe el significado geométrico de la expresión A(1) Ítem 2b)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
	Calcular	Opera algebraicamente en forma correcta para encontrar el valor de la incógnita x. Ítem 1	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Realiza los cálculos algebraicos y encuentra el valor numérico correcto de A(3). Ítem 2	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Realiza los cálculos algebraicos y encuentra el valor numérico correcto de A(1). Ítem 2	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Calcula correctamente las coordenadas del vértice, el eje de simetría, tabla de valores, o intersección con los ejes. Es decir, calcula valores que le permitan construir `la gráfica. Ítem 3	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
	Graficar	Grafica en forma correcta la parábola	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
	Controlar	Verifica si el valor numérico encontrado para x, resuelve la ecuación racional planteada.	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
	Recodificar	Realiza la lectura a través del gráfico del rango de la función cuadrática dada. Ítem 3	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Realiza la correcta lectura, a través del grafico, del valor f (-1) Ítem 5 a)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Realiza la correcta lectura, a través del grafico, del valor f (1) Ítem 5 b)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo
		Realiza la correcta lectura, a través del grafico, del valor f(2) Ítem 5 c)	1: en caso afirmativo
			0: en caso negativo