

LA REFORMA DE LA ENSEÑANZA DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA

Hanssell Guadalupe Caballero Villarreal, Evelia Reséndiz Balderas, Ramón Llanos Portales
Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)
hgcv_caballero@hotmail.com, erbalderas@uat.edu.mx, rjardiel5@hotmail.com

Resumen. Esta investigación se efectúa en el marco de la reforma de la educación secundaria del 2006 en México y tiene como propósito mostrar los avances sobre la edificación de conocimientos matemáticos en los alumnos de primer año de secundaria, a través de los 5 bloques del año escolar, en los que figuran tres ejes de estudio que son: a) Sentido numérico y pensamiento algebraico, b) Forma, espacio y medida y c) Manejo de la información. Pero solo se estudiará el eje temático relacionado a pensamiento numérico y lenguaje algebraico, poniendo especial énfasis en una de las cuatro competencias que marca el programa: la competencia de la comunicación. Haciendo una comparación entre dos grupos de estudio, ya que en uno empleará el método tradicional y el otro utilizará el de inducción.

Palabras clave: pensamiento algebraico, comunicación, competencias

Abstract. This investigation takes place within the framework of the reform of the secondary education of the 2006 in Mexico and must like intention show the advances on the construction of mathematical knowledge in the students of first year of secondary, through the 5 blocks of the scholastic year, in which they appear three axes of study which they are: a) Numerical sense and algebraic thought, b) Form, space and measurement and c) Handling of the information. But one will only study the thematic axis related to numerical thought and algebraic language, putting special emphasis in one of the four competitions that the program marks: the competition of the communication. Making a comparison between two training groups, since in one it will use the traditional method and the other will use the one of induction.

Key words: algebraic thought, communication, competitions

Introducción

En los actuales planes y programas de estudio de las matemáticas para la escuela secundaria en México, se hace énfasis que los niños y jóvenes desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar técnicas adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se busca que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina y de colaboración y crítica, tanto en el ámbito social y cultural en que se desempeñen como en otros diferentes. (Plan de estudios de matemáticas para secundaria)

La reforma curricular del 2006 llevada a cabo en La República Mexicana, propone una alternativa a una tradición de enseñanza que se cultivó durante mucho tiempo, en la que el énfasis se otorgaba al dominio de la ejecución de las operaciones aritméticas básicas, lo cual se tradujo en una gran inversión de tiempo y esfuerzo por parte de los profesores para que los estudiantes lograran un manejo aceptable de los algoritmos. Quizá la mayor crítica a éste enfoque es que propiciaba el mecanicismo que no favorece la comprensión de conceptos, ni el uso eficiente de la aritmética como herramienta para resolver problemas. A éste respecto la

reforma curricular del 2006 disminuye considerablemente el énfasis en la enseñanza de las operaciones aritméticas y otorga principal atención a que los alumnos desarrollen y despierten la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, flexibilidad para poder modificar sus puntos de vista y su autonomía para enfrentarse intelectualmente a contextos, de tal manera que asuman una postura de confianza en su capacidad para aprender. La intervención en trabajo en equipo resultará de organizar actividades colectivas en la que se requiere que los alumnos enuncien, comuniquen, argumenten y muestren la importancia de los enunciados matemáticos, poniendo en práctica tanto las reglas matemáticas como socioculturales que los lleven a tomar decisiones para cada situación. Los contenidos que se estudian en la educación secundaria se han organizado en tres ejes: *Sentido numérico y pensamiento algebraico*; *Forma, espacio y medida* y *Manejo de la información*.

En el presente trabajo se estudiarán dos grupos de primer año de la escuela secundaria técnica 15 de H. Matamoros Tamaulipas, se registraran cada una de las sesiones en donde se vean temas relacionados al primer eje del nuevo plan de estudios de la reforma en educación secundaria y que corresponde al de: *Sentido numérico y pensamiento algebraico*, el programa está basado en competencias que la OCDE (2005), las define como la estrategia educativa que evidencia el aprendizaje de conocimientos, actitudes y comportamientos requeridos para desempeñar un papel específico, ejercer una profesión o llevar a cabo una tarea determinada y pondremos especial énfasis en una de las cuatro que marca el programa: la competencia de la comunicación. La comunicación y, específicamente, las interacciones docente-alumno y alumno-alumno se consideran en la actualidad la base del proceso de aprendizaje. El objetivo principal del trabajo pretende analizar las maneras cómo se introduce y desarrolla el sentido numérico y pensamiento algebraico en situación de enseñanza y dar cuenta de que sucede en la interacción con este eje temático.

Características del Programa de Educación Secundaria. Programa basado en competencias.

Los procesos de globalización que se extienden e imponen debido al desarrollo industrial, económico y tecnológico, ponen un gran énfasis en elevar la calidad y la producción, lo cual requiere también incrementar la productividad humana, basada en sus recursos. Una consecuencia de este debate se da en los programas de educación básica que han sufrido reformas, (la última en el 2006), en sus contenidos, en su metodología y en su estructura (OCDE, 2002, UNESCO, 1996, SEP, 2006b).

Para las instituciones educativas del país que sustentaron sus planes y programas en base a competencia tomaron como base los documentos: el informe Faure “aprender a ser” (1972), el informe Delors “La educación encierra un tesoro” (1996) en los cuales se explican los cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir (Delors, 1996).

Estos principios acomodan los planes y programas de estudio en el funcionamiento de una mejor calidad, ya que constituyen los principios del aprendizaje para la vida. Delors (1996) afirma que cada uno de los principios ha de tomarse en cuenta de manera equitativa “a fin de que la educación sea para el ser humano, en su calidad de persona y de miembro de la sociedad, una experiencia global y que dure toda la vida en los planos cognitivo y práctico” (Delors, 1996). Para ello estructura seis tipos de competencias: pedagógicas, sociales, profesionales, técnica, básicas y claves. Sin duda esta tendencia refleja una política técnico – laboral que no logra dimensionar una formación integral de los jóvenes.

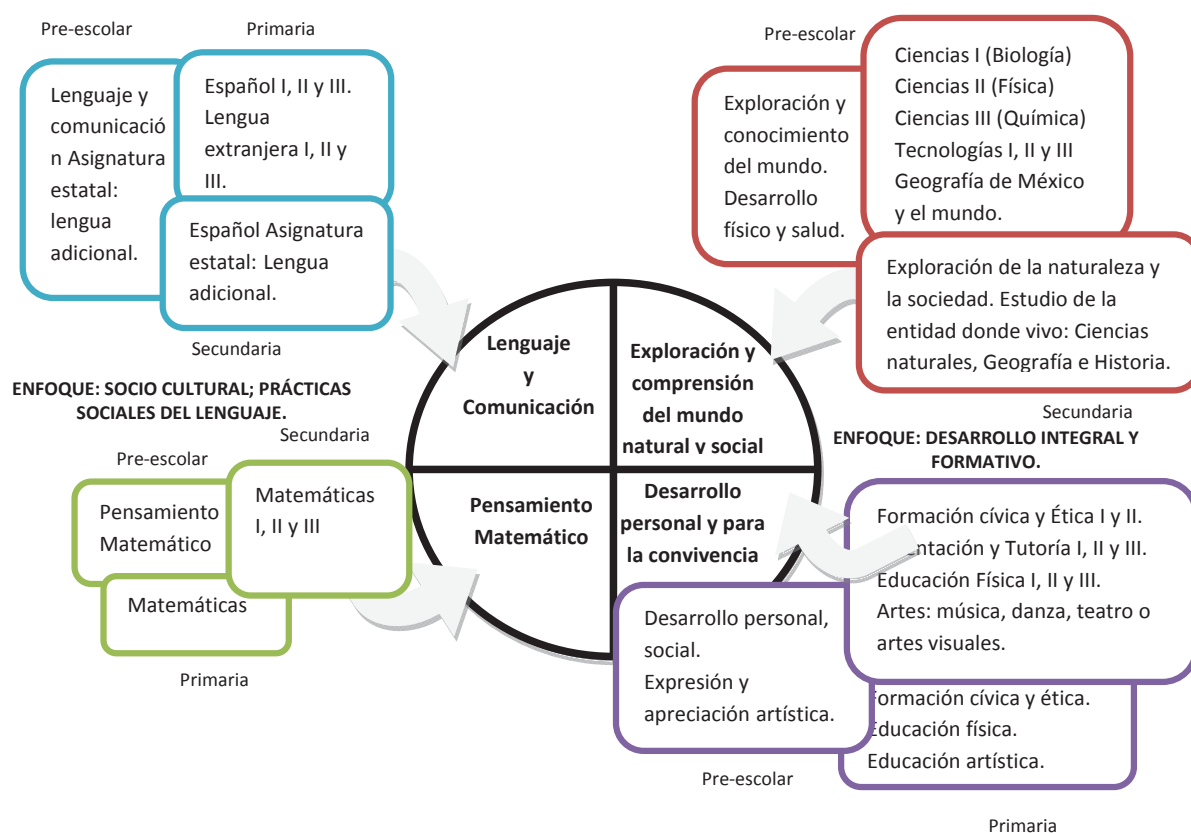
En el 2002 aparece el proyecto de “Definición y selección por competencias: bases teóricas y conceptuales” (DESECO) el cual esboza una nueva tipología de competencias y las define como “la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea” (Coll, 2006) en donde los contenidos curriculares promuevan y favorezcan el aprendizaje para que los alumnos lo asimilen y se apropien de él. Cada competencia descansa en una serie de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, motivación y otros elementos que pueden ser reunidos para presentarse de una manera efectiva.

Las tipologías que define DESECO (2002) las divide en tres categorías que son: 1) Usar de manera interactiva un amplio rango de herramientas físicas y socioculturales para interactuar efectivamente con el ambiente adaptándolas a sus necesidades. 2) Interactuar en grupos heterogéneos, lo que implica la necesidad de poder comunicarse con otros. 3) Actuar de manera autónoma, tomar la responsabilidad de manejar sus propias vidas, situándose en un contexto social más amplio. Esto es para que haya un buen funcionamiento en la sociedad, tomando en cuenta los requisitos que ésta demanda, y en donde las competencias son “claves” para fomentar el desarrollo de habilidades, modo de actuar, para realizar una tarea. Sin embargo, hasta el 2006 la Secretaría de Educación Pública conviene y define la competencia como algo necesario para el desarrollo y crecimiento de un individuo y para responder a las necesidades de la sociedad de la información y conocimiento a la que se enfrentan.

Las competencias en el Plan y Programa de Estudio de Educación Básica

A partir de la Reforma Educativa en la Educación Secundaria, los programas de estudio que son documentos que establecen los propósitos, enfoques, metodologías y criterios para la planeación y evaluación que se pretende lograr en los alumnos en los diferentes niveles educativos, están orientados por cuatro campos formativos:

- Lenguaje y comunicación
- Pensamiento matemático
- Exploración y comprensión del mundo natural y social
- Desarrollo personal y para la convivencia



Los cuatro campos formativos de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) se han organizado de forma horizontal y vertical, de tal manera que se permite apreciar la secuencia entre estos campos y asignaturas, pero al ser un esquema no permite apreciar de manera explícita todas las interrelaciones que existen entre ellas. La ubicación de los campos formativos y las asignaturas se centra en sus vinculaciones, así como en la importancia que revisten como antecedente o subsecuente de la disciplina.

Pensamiento numérico y lenguaje algebraico

Muchos trabajos tratan temas relativos a la detección y a la clasificación de errores y, en general, a las dificultades y obstáculos que encuentran los alumnos que comienzan a estudiar el álgebra. Kieran y Filloy (1989) y Malisani (1993) presentan un resumen bastante completo sobre las principales investigaciones relativas: a los errores que efectúan los alumnos cuando resuelven ecuaciones y problemas algebraicos y a los cambios conceptuales necesarios en la fase de transición entre el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico.

La vinculación entre contenidos del mismo eje, entre ejes distintos o incluso con los de otras asignaturas es un asunto de suma importancia, puesto que la tendencia generalizada en la enseñanza ha sido la fragmentación, sin posibilidades de establecer conexiones o de ampliar los alcances de un mismo concepto.

En estos programas, la vinculación se favorece mediante la organización en bloques temáticos que incluyen contenidos de los tres ejes.

Un elemento más que atiende la vinculación de contenidos es el denominado *Aprendizajes esperados*, que se presenta al principio de cada bloque y donde se señalan, de modo sintético, los conocimientos y las habilidades que todos los alumnos deben alcanzar como resultado del estudio del bloque en cuestión. Aunque la responsabilidad principal de los profesores de matemáticas es que los alumnos aprendan esta disciplina, el aprendizaje será más significativo en la medida en que se vincule con otras áreas. (Plan 2006a)

En esta fase de su educación, por medio del eje *Sentido numérico y pensamiento algebraico*, los alumnos profundizan en el estudio del álgebra con los tres usos de las literales, conceptualmente distintas: como número general, como incógnita y en relación funcional. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas.

La insistencia en ver lo general en lo particular se concreta, por ejemplo, en la obtención de la expresión algebraica para calcular un término de una sucesión regida por un patrón; en la modelación y resolución de problemas por medio de ecuaciones con una o dos incógnitas; en el empleo de expresiones algebraicas que representan la relación entre dos variables, la cual, para este nivel, puede ser lineal (en la que la proporcionalidad es un caso particular), cuadrática o exponencial.

Desde este enfoque se pretende que el alumno obtenga una formación matemática para que sea capaz de afrontar las problemáticas que se suscitan en su vida diaria manifestando los conocimientos adquiridos así como el desarrollo de las actitudes y habilidades fomentadas en

la educación secundaria. Aunque este panorama no se encuentra libre de obstáculos hay que estar preparados para afrontar situaciones problemáticas como las siguientes:

La oposición que presentan los alumnos para encontrar las posibles soluciones a problemas planteados, porque al principio les cuesta trabajo la depuración de ellas y habrá caos tanto por parte del alumno como por la del maestro. Pero vale la pena insistir para encontrar el camino correcto para tal situación problematizadora y además tomaran en cuenta que el ambiente del aula empieza a favorecerlos ya que hay intercambio de opiniones, acuerdos y desacuerdos para reflexionar sobre el tema a resolver.

Otra gran dificultad es la comprensión lectora por carecer del hábito de la lectura, ya que se presenta comúnmente el que den resultados diferentes al planteado por el docente, aunque para ellos este correcto porque su interpretación es lo que les sugiere, es allí donde el maestro tendrá que ver o estudiar los posibles conflictos presentados al momento de la interpretación del enunciado oral o escrito planteado.

El factor tiempo para las actividades planeadas ya que hay muchos profesores que comentan para llevar el enfoque didáctico en donde el alumno resuelva con sus propios recursos el problema y además lean, reflexionen, analicen, trabajen en equipos, esto les lleva a falta de tiempo para concluir el programa y prefieren volver al método tradicional, en donde el alumno se vuelve receptivo no importando si aprendió o no.

El trabajo en equipo es otra de las situaciones no menos importante que debemos enunciar ya que los alumnos presentan una actitud desfavorable a este tipo de actividades y en las cuales el docente debe contar con las herramientas necesarias para que el alumno comprenda que es un ejercicio en donde los puntos de vista enriquecen el suyo y desarrollan habilidades como la argumentación y competencias como la comunicación y además insistir en la enorme responsabilidad de resolver lo cuestionado, no de manera individual sino colectiva.

La competencia de la comunicación en la matemática

Si hacemos una reflexión sobre el informe PISA que en la versión inglesa no hay un término equivalente al de competencia (*competence*) sino *proficiency* y *literacy* respectivamente. Rico (2005) encuentra cuatro significados diferentes sobre la noción de competencia, no porque sean significados distintos, sino porque son conceptos diferentes que se han estipulado a un mismo termino de forma errónea. Rico (2005) empieza “competencia como dominio de estudio... equivalente a dominio de estudio”, en el siguiente significado “conjunto de procesos generales que deben ponerse en práctica al resolver problemas matemáticos”, ya que encuentra competencia de manera plural, es decir, competencias. En un tercer lugar aborda las

competencias de manera general referente a “la manera en que distintas competencias que se invocan a distintos tipos y niveles de demandas, impuestos por distintos problemas matemáticos” (OCDE, 2004), por lo que sigue lo que se cito en el segundo lugar, hay un sin número de competencias. En último lugar se habla del nivel de competencia de los alumnos que se expresa en forma de escala y que para Rico (se presenta en el segundo significado) son competencias generales en donde los alumnos tendrían tareas detalladas que son capaces de realizar.

El informe especifica las competencias matemáticas propias de la escuela freudenthaliana, es decir, la mate matización horizontal y vertical que describieron años atrás autores como De Lange (1987) y en última instancia los expertos de PISA.

Si tomamos la palabra *proficiency* como pericia, sería entonces en dentro de las competencias matemáticas como las potencialidades que se actualizan en las acciones de los alumnos que se evalúan y permiten establecer niveles de pericia en las actuaciones.

En cuanto al término *literacy* es el adjetivo de letrado o cultivado, el término *mathematical literacy* se traduce como alfabetización matemática que es una acción en lugar de una capacidad, pero Rico (2006) nos dice que: “En los sucesivos documentos se produce un deslizamiento de términos, desde los primeros a los últimos informes, que comienzan por destacar la Alfabetización y concluyen con un mayor uso del término Competencia Matemática”. Este término tiene que ver con la capacidad que tiene el sujeto para analizar, razonar y comunicar efectivamente al plantear, interpretar y resolver los problemas en una variedad de contextos, que involucran conceptos cuantitativos, espaciales, probabilísticos u otros conceptos matemáticos.

En nuestros modelos de competencias no debe aparecer enunciados tan generales como “plantear y resolver problemas” como parece en el informe PISA ya que dentro de nuestro proceso de enseñanza aprendizaje no es una competencia, ya que en nuestro sistema escolar, la competencia consiste en resolver problemas, es decir, cuáles son los elementos que lo componen. Es decir, para elaborar un modelo de competencia solo hemos descrito que vamos a estudiar, y la clase de función eficaz (resolutor) que se pone en juego para resolver problemas.

Así podemos señalar por ejemplo a Polya (1945) en su modelo por fases como sugerencia para la resolución de problemas y por otro lado interpretamos los componentes del conocimiento y la conducta dados por Schoenfeld (1985) para dar cuenta de las conductas observables de triunfo o fracaso en la resolución de problemas que no están en las fases de Polya.

Conclusiones

Actualmente es un trabajo que se encuentra en proceso, no cuenta con resultados observables en las distintas consignas relacionadas con el eje temático de sentido numérico y pensamiento algebraico cuyos temas se involucran en las dos primeras sesiones de cada bloque. Se han tomado los temas y subtemas del eje temático en cuestión en donde los resultados se puedan interpretar de diversas formas de manejar conceptualmente por ejemplo número, incógnita y relación funcional. Este énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes para ellos en cuanto a la forma de generalizar propiedades aritméticas y geométricas. Se pone especial énfasis en el uso del lenguaje algebraico supone cambios importantes en cuanto a la de generalizar propiedades aritméticas y geométricas. Se anexa una consigna didáctica que se utilizara en primer grado.

Referencias bibliográficas

- Coll, E. (2006). "Vigencia del debate curricular. Aprendizajes básicos, competencias y estándares", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (1).
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning*. Utrecht: OW & OC
- DeSeCo, OCDE. (2005). Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo). Summary of the final report. En Rychen, Dominique y Salganik, Laura (Eds.), *Key competencies for a successful life and a well-functioning society*. Göttingen, Alemania: Hogrefe & Huber. Recuperado el 17 de agosto de 2010, de http://app.cepcastilleja.org/contenido/ccbb/saber_mas/deseeco/5_deseeco_final_report.pdf
- Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006. México: SEP
- Kieran, C. y Filloy, E. (1989). El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 229-240.
- MALISANI, E., 1993. *Individuazione e classificazione di errori nella risoluzione di problemi algebrici e geometrici*. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Palermo.
- OCDE. (2002). Definition and selection of competences (DeSeCo). Theoretical and conceptual foundations. Recuperado el 18 de enero de 2009, de www.portal-stat.admin.ch/deseeco/deseeco_strategy_paper_final.pdf
- OCDE (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OCDE
- Pólya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Rico, L. (2005). La competencia matemática en PISA. En *VI Seminario de Primavera*.

Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación, núm. extraordinario, 275-294*.

La enseñanza de las Matemáticas y el Informe PISA. Madrid: Fundación Santillana.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.

Secretaría de Educación Pública (2006). *Fundamentación curricular. Matemáticas*. México: SEP

Secretaría de Educación Pública (2006). *Programa Nacional de Educación 2006–2012* México: SEP.

Pólya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

PLAN DE CLASE (1/5)

Escuela: _____ Fecha: _____

Profr(a): _____

Curso: Matemáticas I Apartado: I.I Eje temático: SN y PA

Conocimientos y habilidades: Identificar las propiedades del sistema de numeración decimal y contrastarlas con las de otros sistemas numéricos, posicionales y no posicionales.

Intenciones didácticas:

Que los alumnos utilicen y amplíen sus conocimientos sobre la lectura, la escritura, el orden y la comparación de números naturales.

Consigna:

Resolver los problemas que se plantean en la ficha ‘Tarjetas Numéricas’ del FAD. Matemáticas Educación Secundaria. Págs. 10 y 11.

Consideraciones propias:

Es necesario preparar 6 tarjetas para cada equipo con las palabras que se indican en la ficha y tener en reserva tarjetas con números, como se indica en la variante de la ficha previniendo que los alumnos terminen rápido la primera actividad.

Observaciones posteriores:

PLAN DE CLASE (5/5)

Escuela: _____ Fecha: _____

Profr(a): _____

Curso: Matemáticas I Apartado: I.I Eje temático: SN y PA

Conocimientos y habilidades: Identificar las propiedades del sistema de numeración decimal y contrastarlas con las de otros sistemas numéricos, posicionales y no posicionales.

Intenciones didácticas:

Que los alumnos conozcan las propiedades de los sistemas de numeración e identifiquen las características de los sistemas de numeración posicional y no posicional.

Consigna 1:

Trabajen en equipo y anoten en la tabla las cantidades que se piden de acuerdo con el sistema numérico indicado.

CANTIDAD	NUMERO DECIMAL	NUMERO ROMANO	NUMERO EGIPCIO	NUMERO MAYA	NUMERO BASE 2
Días que tiene un año					
Edad de uno de ustedes					
Número de alumnos en el grupo					
Año en que vivimos					

Consigna 2:

Anoten en la tabla una “estrellita” (*) si el sistema numérico cumple con la propiedad indicada o una cruz (x) si no cumple.

*	PRINCIPIO ADITIVO	PRINCIPIO SUSTRATIVO	PRINCIPIO MULTIPLICATIVO	PRINCIPIO POSICIONAL
NUM. ROMANA				
NUM. EGIPCIA				
NUM. MAYA				
NUM. DECIMAL				
NUM. BASE 2				

¿Por qué consideras que a través de la historia de la humanidad el sistema de numeración decimal se ha universalizado?

Consideraciones previas:

Es importante analizar colectivamente los resultados la tabla de la consigna uno. Destacar la importancia del cero (invención), en los sistemas posicionales.

VINCULACION: Geografía, localización geográfica de Egipto, Italia, España, escribir una monografía.

Observaciones posteriores:
