

## CÁPSULAS MATEMÁTICAS. UN COMPLEMENTO PEDAGÓGICO PARA APRENDER MATEMÁTICAS UNIVERSITARIAS

*Data de aceite: 02/08/2023*

### **María Dolores Donjuan Morales**

Profesora-investigadora del Departamento de Política y Cultura, UAM-X.

### **Alberto Pierdant Rodríguez**

Profesor-investigador del Departamento de Política y Cultura, UAM-X.

### **Jesús Ramírez Rosales**

Profesor-investigador del Departamento de Política y Cultura, UAM-X.

"Aprendizaje es el proceso por el que se crea conocimiento mediante la transformación de la experiencia."

D. Kolb, 1984

**RESUMEN:** Enseñar matemáticas en el aula universitaria, en forma remota o en línea es para un profesor de matemáticas todo un reto. A lo largo de nuestra experiencia docente hemos desarrollado diversos métodos y empleado diversos materiales pedagógicos que nos han permitido mejorar con el tiempo este proceso; desde el uso del

pizarrón verde y el gis blanco -o los gises de colores-, el pizarrón blanco y los plumones, hasta las presentaciones presenciales en el paquete Power Point o en forma remota en el Internet (hoy en día, 2020-2021).

Todas estas herramientas de enseñanza-aprendizaje permiten complementar el sistema de enseñanza de la UAM-X basado en un modelo constructivista Piagetiano, en el que el estudiante universitario aprende una disciplina profesional mediante la solución de problemas de la realidad en el que están o podrían estar las matemáticas. Las tecnologías de la información y comunicación actuales permiten desarrollar nuevas herramientas pedagógicas.

Las cápsulas matemáticas para ciencias sociales son nuestra propuesta de enseñanza-aprendizaje en esta disciplina. Una cápsula matemática es un video educativo en Internet de esta temática de 15 a 20 minutos que complementa el conocimiento adquirido por un estudiante en una clase presencial o en una clase remota de matemáticas universitarias.

En este trabajo mostramos las primeras cápsulas matemáticas elaboradas, las que continuamente estaremos evaluando y mejorando para que el estudiante universitario obtenga un aprendizaje

significativo de esta ciencia.

## INTRODUCCIÓN

Una “cápsula educativa”, es una herramienta de innovación pedagógica que integra el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la elaboración y producción de recursos o contenidos digitales educativos, con el propósito de difundir contenidos temáticos cortos, que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje; logrando con ello un aprendizaje significativo sobre un tema o área específica de conocimiento (Vidal L. et. al.,2019).

O bien, las “cápsulas educativas” se pueden definir, de manera general, como “contenidos cortos en donde se explica de forma descriptiva un concepto clave en educación” (Palabra Maestra, 2019).

También podrían definirse como “entidades de información digital que puede presentarse en diferentes formatos y utilizarse como recurso en actividades educativas, que agrupa un conjunto de unidades de aprendizaje, objetos de aprendizaje y recursos digitales coherente, jerárquicamente articulados y secuenciados” (Colombia Aprende-Cursos Digitales, 2019).

Si consideramos los conceptos anteriores, una cápsula matemática universitaria será un segmento educativo de información asíncrona complementaria a un proceso presencial de enseñanza-aprendizaje sobre un tema de matemáticas específico con dos objetivos principales: difundir información actualizada sobre el tema de matemáticas y tratar de obtener del estudiante un aprendizaje significativo de éste.

En la siguiente sección mostraremos dos posibles metodologías a emplear en su elaboración.

## Propuestas metodológicas

¿Qué metodología debe emplearse para elaborar una cápsula matemática?

No hay todavía una metodología en la literatura que permita elaborar con cierto nivel de éxito un conjunto de cápsulas matemáticas para los estudiantes de nivel universitario. Al momento, existen varias experiencias educativas en los niveles de educación básica y media superior, y muy pocas a nivel superior. Partiremos de tres experiencias probadas, para tal vez, poder establecer una metodología de elaboración más centrada en las matemáticas aplicadas que impartimos en Ciencias Sociales en la UAM-Xochimilco.

En Chile, Martínez (2020) propone elaborar una cápsula educativa a través de los pasos siguientes.<sup>1</sup>

1. Planear el objetivo de aprendizaje a tratar en un tiempo máximo de entre 10 y 20 minutos.

---

<sup>1</sup> Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vGJ9BJMwE3A>

2. Seleccionar el método y las herramientas que permitan desarrollar el objetivo de aprendizaje. Por ejemplo, la cápsula se puede elaborar mediante:
  - Presentación del tema en primer plano. Es decir, el estudiante debe observar al profesor durante la presentación – esto humaniza la presentación-.
  - Presentaciones del tema que incluya videos relacionados.
  - Presentaciones del tema con ligas de información específica en internet.
3. Compartir la cápsula con el estudiante.
4. Comprobar el aprendizaje.

Para Villegas (2021) una cápsula digital es un “recurso digital acotado con contenido multimedial en formato web, que suele ser parte de una secuencia mayor. Sigue la lógica del microlearning” y debe contener:

1. Una portada, donde se especifique el tema a tratar.
2. Introducción al tema o bien los conocimientos previos requeridos para este tema.
3. Secciones de contenido que permitan tratar el objeto de estudio.
4. Proponer una actividad y/o una evaluación y/o una tarea sobre el tema de estudio.
5. Elaborar una síntesis y conclusión del tema.

En el Manual de Producción de Video-cápsulas Educativas (2019) de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM se indica que “las metodologías de enseñanza son acciones mediadas que favorecen el desarrollo de habilidades, procesos y estructuras de conocimiento. Metafóricamente, la mediación se reconoce como andamiaje; es decir, cumple el papel de soporte que permite avanzar en el proceso de construcción del saber, construcción que compromete por igual a todos los agentes educativos”, las video-cápsulas serán por lo tanto un nuevo andamiaje que permita construir el conocimiento.

En este manual se propone para su elaboración un índice que bien puede interpretarse como una metodología para su elaboración. Hemos tomado de éste los puntos siguientes.

1. Plan de producción.
  - Elección del tema
  - Formato o género
  - Duración
  - Público meta
  - Investigación del tema
  - Guion
  - Fuentes de consulta

## 2. Producción

- Sinopsis (breve resumen del contenido)
- Agenda (fechas de elaboración)
- Presupuestos
- Guion o escaleta

Metodología que hemos estado utilizando en un sistema modular, que es el que tenemos en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco:

### Metodología ad hoc al sistema modular



Fuente: Kolb, D.A. (1984) "El aprendizaje experiencial la experiencia como fuente de aprendizaje y desarrollo". Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall

### Contenido de las Capsulas



### RESULTADOS

Un análisis de estas primeras propuestas de elaboración, nos han permitido elaborar como ejemplos las cápsulas matemáticas siguientes, las cuales hasta esta fecha tenemos

y seguimos trabajando en ellas:

Canal de YouTube donde se encuentran todos los videos de las capsulas.

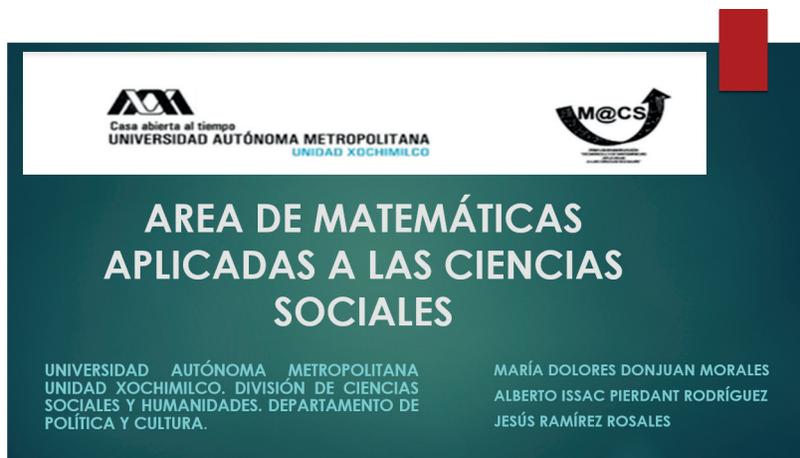
[https://youtube.com/playlist?list=PLedsIS5m1zgE3AI\\_ysVN5OJoAmwYUtgVE](https://youtube.com/playlist?list=PLedsIS5m1zgE3AI_ysVN5OJoAmwYUtgVE)

Se abrió un canal el YouTube para poner los videos y obtener las URL's de los mismos, ya que cada video tiene un peso mayor a 25 MB, así se puede manejar fácilmente, abrir y compartir.

#### 1. Introducción a capsulas

<https://www.youtube.com/watch?v=6fx7xN2EiWc&t=22s>

Se hizo esta introducción a manera de explicación de las cápsulas para tener claridad en los objetivos. A continuación se muestran algunas láminas de ésta.



The slide features a dark teal background with a white header bar. On the left of the header is the logo of the Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, with the tagline 'Casa abierta al tiempo'. On the right is the 'M@CS' logo. The main title 'AREA DE MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES' is centered in large white letters. Below the title, the university's name and division are listed on the left, and the names of the authors are listed on the right.

**AREA DE MATEMÁTICAS  
APLICADAS A LAS CIENCIAS  
SOCIALES**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO. DIVISIÓN DE CIENCIAS  
SOCIALES Y HUMANIDADES. DEPARTAMENTO DE  
POLÍTICA Y CULTURA.

MARÍA DOLORES DONJUAN MORALES  
ALBERTO ISSAC PIERDANT RODRÍGUEZ  
JESÚS RAMÍREZ ROSALES



The slide has a dark teal background with a white header bar. The title 'OBJETIVO GENERAL' is centered in white letters.

**OBJETIVO GENERAL**

Crear capsulas de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X) a través de videos temáticos, con un contenido sencillo para los alumnos que cursan las diferentes módulos de matemáticas.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Qué los alumnos tengan una herramienta de apoyo tecnológica en su aprendizaje de las matemáticas que puedan revisar en su tiempo y ritmo de trabajo.
- 2) Hacer videos para subir en YouTube con la herramienta de power point y voz del docente de matemáticas. Donde la liga se encuentre en la página del Área de Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales de la DCSH.

## Consideraciones

Daremos inicio con Estadística de acuerdo al programa actual aprobado, de ahí seguiremos con los demás programas, eligiendo subtemas, con el apoyo de los miembros del Área de Matemáticas para que todos participen en los diferentes programas de matemáticas que se dan en las Licenciaturas de la División de Ciencias Sociales y Humanidades.

Consideramos que algunos temas pueden ser de utilidad también para otros profesionistas que deseen revisar dichas capsulas.

Es importante tomar en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje: visual, auditivo o kinestésico. De acuerdo a estos cada alumno aprende de forma diferente. No ahondaremos aquí sobre esto, ya hay variada literatura al respecto.

## 2. CAPSULA 1: INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA

<https://youtu.be/NpYrNCxrdFs>

En esta cápsula se pretende dar los primeros conceptos de la Estadística para que el estudiante se familiaricen con el proceso de investigación y observe como puede utilizar esta herramienta matemática, para qué le sirve, hacerse preguntas, así como revisar los principales usos y evitar en lo posible los abusos que se hacen de ella. Por otro lado, se pretende que éste revise los diferentes libros de la bibliografía que se les proporciona en el Programa de Estadística Descriptiva.

Algunas láminas:

# Introducción a la Estadística

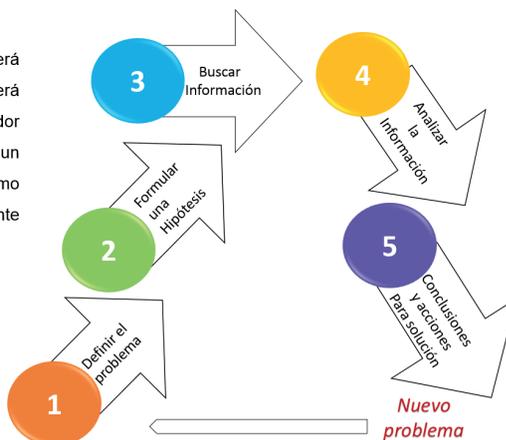
CÁPSULA I



Las Matemáticas en las Ciencias Sociales, como en otros campos científicos, pueden ser la herramienta fundamental para adquirir y consolidar el conocimiento que permita solucionar los problemas que hemos planteado, y otros que puedas plantear.



¿Entonces, cuál será el proceso que deberá seguir un investigador para resolver un problema social como los anteriormente planteados?



## ¿Para qué sirve la estadística?

- ✓ Como herramienta de trabajo, evaluación de los datos con los que se ha de trabajar en diferentes campos.
- ✓ En la solución de problemas, para revelar alguna información, aplicando métodos estadísticos a los datos observados.
- ✓ En la investigación teórica, organizar la información disponible, observaciones en circunstancias determinadas.
- ✓ Comprensión y utilización de la investigación, comprensión de los informes.
- ✓ Otros, ....



### 3. CAPSULA 2: VARIABLES

<https://youtu.be/ra8sy81-JyE>

En la Cápsula 2, identifica la importancia de los datos en la investigación. Presentamos algunos conceptos básicos que se manejan en Estadística, los introducimos a los diferentes tipos de variables que se pueden encontrar, lo que le permitirá discernir entre ellas para emplear las más adecuadas en su investigación.

Algunas láminas de esta cápsula:

## Estadística: Variables

Capsula 2



### Valor

Un **valor** es cada uno de los distintos resultados que se pueden obtener en un estudio estadístico. Si lanzamos una moneda al aire 5 veces obtenemos dos valores: cara y cruz.



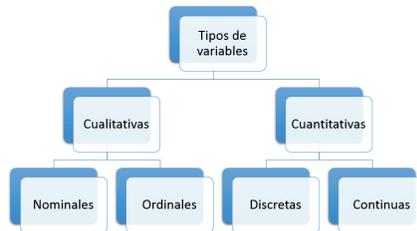
### Dato

Un **dato** es cada uno de los valores que se ha obtenido al realizar un estudio estadístico. Si lanzamos una moneda al aire **5 veces** obtenemos **5 datos**: cara, cara, cruz, cara, cruz.

## VARIABLES

### DEFINICION DE VARIABLE:

Una **variable estadística** es cada una de las **características o cualidades** que poseen los **individuos de una población**.



## 4. CAPSULA 3: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS

<https://youtu.be/NDQHeGkAPpk>

En la Cápsula 3 se revisan algunos de los diferentes tipos de investigación. Se define el problema. Deberán plantearse una o varias preguntas de investigación, así como definir las hipótesis, mostrar algunos ejemplos y que ellos mismos se planteen otros con el acompañamiento del profesor.

Algunas láminas de este tema:

# Estadística: Pregunta de Investigación e hipótesis

Capsula 3

## TIPOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN Manual de Frascati (OCDE)

- **INVESTIGACIÓN BÁSICA:** trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.



## Definir el problema

- Entonces, el proceso que deberá seguir un investigador para resolver un problema: es definir el problema



## Definir el problema

Una de las partes fundamentales del proceso consiste en enunciar, de manera adecuada, el problema de investigación.

Criterios de buenos problemas.

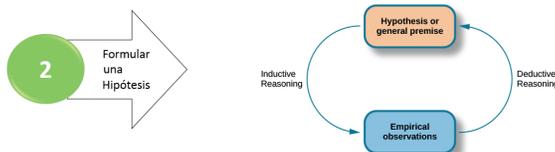
### Debe:

- Expresar una relación entre dos o más variables.
- Enunciarse en forma de pregunta.
- Tener la posibilidad de probar las relaciones que enuncia.

### Ejemplo:

¿Qué desempeño tienen los alumnos en la carrera que cursan?

## Hipótesis



## Hipótesis

Una hipótesis es una explicación tentativa de la relación entre dos o más variables.

Se enuncia en forma declarativa, de forma tal, que permite probar las relaciones entre las variables.

### Tipos de hipótesis:

- **Hipótesis de investigación.** Enunciado acerca de aquello que el investigador piensa será el resultado de su experimento o estudio.



## REFERENCIAS

Colombia Aprende-Cursos Digitales (2019). *Contenidos educativos digitales para la enseñanza de las áreas de Ciencias Naturales, Matemáticas y Lenguaje, para educación básica y media*. Colombia. Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/cursos-digitales>

Facultad de Estudios Superiores Aragón (UNAM) (2019). *Manual de Producción de Video-cápsulas Educativas*. México, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://manualdeproducciondevideocapsulas.blogspot.com/>

Martínez V. (2020). *Cómo hacer cápsulas educativas*. Chile. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vGJ9BjMwE3A>

Palabra Maestra (2019). *Cápsulas educativas*. Disponible en: <https://compartirpalabramaestra.org/radio-compartir-palabra-maestra/capsulas-educativas>

Vidal M., Vialart M., Alfonso I. y Zacca G., (2019). *Cápsulas educativas o informativas. Un mejor aprendizaje significativo*. Cuba. Escuela Nacional de Salud Pública y Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas.

Villegas A. (2021). *Diseño de cápsulas digitales en línea con Genially*. México. Universidad de las Américas.