



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA NUM. 20  
"MAESTRO RAUL ISIDRO BURGOS"  
PUEBLA; PUE.**



**El Sistema de Coordenadas  
Cartesianas en la Vida Diaria**

**TRABAJO DE INVESTIGACION DOCUMENTAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

P R E S E N T A

**JOSE DANIEL ALBERTO DE LA FUENTE  
FERNANDEZ DE LARA**

**PUEBLA, PUE**

**1988**

CAH 26. 328789

A mis Papacitos, que cimentaron  
toda mi vida, presente y futura.  
Mi gratitud.

A mi Esposa: Celia; a mi sue-  
gra: Serafina y a mis hijitos:  
Dani y Carlitos, que son la -  
síntesis de mi realización co-  
mo hombre y padre.  
Mi profundo cariño.

A todos mis Maestros que me -  
orientaron y encausaron mis in-  
quietudes para el feliz término  
de mis estudios.  
Mi admiración.

A todos mis compañeros, que  
con su alegría hicieron po-  
sible que alcanzara mis pro-  
pósitos.  
Mi sincera amistad.

## INDICE.

Prefacio -----	3
Objetivos-----	5
MARCO TEORICO REFERENCIAL.	
Capítulo I.	
A).-DEFINICIONES GENERALES -----	7
A).-¿Qué es Sistema? -----	7
B).-Diferentes clases de Sistemas -----	7
C).-¿Qué se entiende por Coordenadas? -----	8
D).-Diferentes clases de Coordenadas -----	8
E).-¿Qué se entiende por Cartesianismo? -----	8
2).-DEFINICION PARTICULAR -----	9
3).-ANTECEDENTES HISTORICOS -----	9
4).-NACIMIENTO Y NECESIDAD DE LA TEORIA DE DESCARTES ---	11
5).-LAS COORDENADAS DEL PUNTO EN LA RECTA NUMERICA ----	18
a).-Posición de un punto -----	18
b).-Correspondencia biunívoca -----	19
c).-Recta Numérica -----	20
6).-LOS ENTEROS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN LA RECTA NUMERI- CA -----	22
7).-APLICACIONES DEL SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS DENTRO DE LAS MATEMATICAS -----	23
a).-Antecedentes -----	23
b).-Uso de los enteros -----	24
c).-Ejes de Coordenadas -----	25
d).-Geometría Bidimensional -----	26
e).-Ejes rectangulares -----	28
f).-Distancia de dos puntos -----	29
g).-Relaciones que ligan a las Coordenadas -----	29
h).-Rectas horizontales y verticales -----	32
i).-Semiplanos -----	33
j).-Simetría de Coordenadas -----	35
Capítulo II.-	
EL PROBLEMA.	
A).-DEFINICIONES GENERALES -----	37

a).	-Problema en general -----	37
b).	-Clases de problemas -----	37
c).	-Características de un problema -----	38
d).	-Problemas científicos -----	38
e).	-Variables de un problema -----	38
B).	-PROBLEMA -----	38
C).	-ENUNCIADO DEL PROBLEMA -----	43
D).	-IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES -----	43
LA HIPOTESIS		
Capítulo III.-	-----	46
LA HIPOTESIS QUE SE SUSTENTA	-----	51
ENUNCIADO DE LA HIPOTESIS	-----	52
EL UNIVERSO.		
Capítulo IV.-		
1).	-DATOS HISTORICOS Y GEOGRAFICOS -----	55
a).	-Origen -----	55
b).	-Localización -----	56
c).	-Servicios -----	56
d).	-Topografía -----	56
e).	-Clima -----	57
f).	-Flora -----	57
g).	-Fauna -----	57
h).	-Raza -----	57
i).	-Religión -----	57
j).	-Ocupación -----	57
k).	-Propiedad de la Tierra -----	57
l).	-Aspecto Cultural -----	58
2).	-EDIFICIO ESCOLAR -----	58
3).	-ORGANIZACION DE LA ESCUELA-----	59
4).	-DATOS ESTADISTICOS 1978-1979 -----	60
5).	-APROBADOS Y REPROBADOS 1978-1979 -----	60
COMPROBACION DE LA HIPOTESIS.		
Capítulo V.-		
1).	-METODO -----	61



## PREFACIO.

Tomando en cuenta que la humanidad desde que aparece sobre la tierra ha tenido que satisfacer necesidades vitales como son: Alimentación, vestido, alojamiento; y para procurarse esto ha tenido que adaptarse a su medio en un principio, modificándolo después para su mejor aprovechamiento. Tomando en cuenta que su vida es relativamente corta, surge de manera inconsciente la necesidad de transmitir los conocimientos adquiridos, apareciendo así la Educación asistemática que posteriormente se transformaría en sistemática.

La Matemática una de las ciencias más antiguas que el hombre ha cultivado, ha alcanzado en nuestros días un progreso notable debido a la necesidad que tiene de ser utilizada.

Por su amplitud la Matemática ha tenido que derivarse en diferentes ramas, siendo una de estas la Geometría, que abarca diferentes aspectos con el Plano Cartesiano, que -- lleva el nombre de su creador, ha sido utilizada en diferentes ciencias, como la Geografía y es por eso que su enseñanza en la Escuela Primaria sea trascendental.

Podríamos decir que el aprendizaje del Plano Cartesiano en la Escuela Primaria presenta una problemática desde el punto de vista, de que es hasta nuestros días cuando se empieza a emplear, tema de una importancia para la vida -- diaria del niño ya que una de sus principales finalidades es la localización de lugares y situaciones en el plano general de la actividad humana, sirviendo a la vez de cimiento para conocimientos más complicados que adquirirá en su vida educativa futura.

Por este motivo se creyó de importancia realizar el presente trabajo de Investigación Documental, para tratar de demostrar la importancia que el Plano Cartesiano reúne en las diferentes actividades escolares y extra-escolares de los niños.

El propósito único del presente trabajo será contribuir de la manera más elemental y sencilla al engrandecimiento de la Educación en México.

El alumno  
SUSTENTANTE .

## OBJETIVOS.

El profesor alumno, pasante de Licenciatura en Educación Primaria, al concluir su trabajo de Investigación Documental, sera capaz de:

### OBJETIVO GENERAL:

Manifestar la importancia de la Enseñanza del Sistema de Coordenadas Cartesianas, para que el alumno ejercite su capacidad de reflexión, apreciando cuantitativamente los fenómenos y empleando formas lógicas de pensamiento.

#### CAPITULO Io.

### OBJETIVO PARTICULAR:

Conocer los hechos más sobresalientes en la evolución histórica del Sistema de Coordenadas Cartesianas.

### OBJETIVO ESPECIFICO:

a).-Explicar el surgimiento del Sistema de Coordenadas Cartesianas, como tema matemático.

b).-Destacar la importancia del Sistema de Coordenadas Cartesianas en la vida del niño.

#### CAPITULO IIo.

### OBJETIVO PARTICULAR:

Apreciar el problema que presenta un grupo de alumnos

### OBJETIVO ESPECIFICO:

Describir como se detectó el problema.

#### CAPITULO IIIo.

### OBJETIVO PARTICULAR:

Destacar el medio en que se desarrolla.

### OBJETIVO ESPECIFICO:

Describir el medio donde se desarrolló el problema.

#### CAPITULO IVo.

### OBJETIVO PARTICULAR:

Advertir la causa que motivó el problema detectado.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Dar una respuesta tentativa al problema detectado.

CAPITULO Vº.

OBJETIVO PARTICULAR:

Comprobar o disprobar la hipótesis sustentada.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Reunir, analizar o interpretar datos para comprobar o disprobar la hipótesis.

CAPITULO VIº.

OBJETIVO PARTICULAR:

Dar solución al problema.

OBJETIVO ESPECIFICO:

Demostrar que los alumnos pueden aplicar los conceptos del Sistema de Coordenadas Cartesianas.

## C A P I T U L O    I o .

### MARCO TEORICO REFERENCIAL.

#### 1.-DEFINICIONES GENERALES:

##### A).-¿Qué es Sistema?

a).-"Sistema es el conjunto de reglas, principios o medidas enlazadas entre sí."

b).-"Sistema es el conjunto de cosas que relacionadas ordenadamente, contribuyen a un determinado fin".

c).-Sistema; método, plan, procedimiento.

##### B).-Diferentes clases de Sistemas:

###### a).-Sistemas de Numeración

"Conjunto de convenciones y reglas, que permiten la representación de todos los números con pocos signos y palabras".

###### b).-Sistemas base:

"Sistemas fundados en un número fijo que se denomina base".

###### c).-Sistema Decimal:

"Conjunto de convenciones y reglas, que permiten la representación de todos los números, cuya base es el número diez.

###### d).-Sistemas de Ecuaciones:

"Conjunto formado por dos o más ecuaciones que se satisfacen para los mismos valores numéricos de las incógnitas".

##### C).-¿Qué se entiende por Coordenadas?

"Cada una de dos o más líneas que sirven para determinar la posición de un punto y de los ejes o planos a -

que aquellas líneas se refieren".

D).-Diferentes clases de Coordenadas:

a).-Coordenadas Cilíndricas:

"Un sistema de coordenadas polares, compuesto por superficies cilíndricas, concéntricas"

b).-Coordenadas de Gauss:

"Son la representación en plano complejo, de la parte real y de la parte imaginaria de un número complejo, en el primer y segundo eje de un sistema de coordenadas rectangulares respectivamente".

c).-Coordenadas Esféricas:

"Son las que se emplean para fijar la posición de un astro en la esfera celeste y se refiere al horizonte, al ecuador y a la eclíptica".

d).-Coordenadas Geográficas:

"Son las que se emplean para fijar la posición de un lugar en la superficie de la Tierra y son: La longitud y la latitud.

E).-¿Qué se entiende por Cartesianismo?

"Es el sistema Filosófico de Descartes donde no atribuye más realidad que la extensión y el movimiento.

Cartesianismo: Partidario del Cartesianismo o perteneciente a él".( 1 )

2.-DEFINICION PARTICULAR:

---

(1) Las definiciones de las págs. 7,8, fueron tomadas de:  
Diccionario Porrúa de la Lengua Española-14a Edic.  
Diccionario Enciclopédico Universal 10 tomos 3a. Edic.  
Sistemas y Teorías-Chaplin James P. y Krawiec T.S. 3a. Edic.

¿Qué es el Sistema Coordinado de Cartesianas?

Es el conjunto de reglas o principios que forman de dos rectas paralelas y dos ejes trazados sobre un plano, con respecto a los cuales se determina la posición de un punto del espacio, por las longitudes de dichas rectas contadas desde los ejes o planos no paralelos a ellas.

### 3.-ANTECEDENTES HISTORICOS:

"René Descartes, hijo de un consejero parlamentario - Francés, llamado Joaquín Des-Cartes; su madre se llamó Juana Brochard; nació el 31 de Marzo de 1596, en la Haye, Touraine, Francia. Su madre murió el año en que nació René de la que heredó su palidez y su tos.

René era muy precoz, era un genio, quedó huérfano a los nueve años de padre, a la muerte de éste lo recogió Miguel - Ferran, quien fungió como su tutor, y lo envió de interno a un Colegio de Jesuitas, en Lé Fléche, en el año de 1606, donde demostró considerable talento, especialmente en el campo - de las Matemáticas.

Debido a su débil constitución se le permitía permanecer en cama, todo el tiempo que quisiera, como resultado adquirió el hábito, que le duró toda la vida, de meditar en el lecho.

Luego en 1612, salió del Colegio, decidiendo sostenerse por sí mismo. En 1615 se matriculó en el Colegio Poitier, obteniendo las Licenciaturas de Derecho Civil y Canónico.

En 1618 terminó sus estudios.

En 1619 aburrido, con ganas de conocer el mundo, se alistó en el ejército de Mauricio Massau, capitán de un ejército

protestante, mercenario; luego se fue a un ejército Alemán del capitán Baviera; pasando de ahí a un ejército Holandés; andaba en muchos ejércitos pues cada vez que llegaba a uno, al poco tiempo éste hacía la paz, lo que no le parecía a -- René, por que él quería acción; aunque algunos de sus Biógrafos niegan estos datos.

Conoció a Isaac Buckman de Med Aelbiereg, quien le puso un problema de geometría, que resolvió satisfactoriamente, - haciendo que Isaac fuera su amigo, tomando con este suceso mayor interés en los estudios Matemáticos.

En 1623 retornó a Francia y vivió en París. Los siguientes años tuvo contacto con varios de los hombres doctos de su época y prosiguió sus estudios sobre todo las Matemáticas.

Pero le molestaban tanto las distracciones de la vida Parisina que en 1628 se trasladó a Holanda en busca de aislamiento. Tanto apreciaba su soledad que cambió su residencia 24 veces entre los años del 1628 al 1649, con el propósito de alejarse de todos, salvo de sus amigos más íntimos.

Su fama creciente hizo que la Reina Cristina de Suecia lo invitase a la Corte, para que le enseñase la Filosofía, - se decidió que la lección tuviese lugar tres veces por semana, a las cinco de la mañana. Semejante horario, junto con los rigores del clima Sueco, hizo que su delicada constitución lo resintiera, siendo fatal para Descartes quien contrajo -- Neumonía, muriendo el 11 de Febrero de 1650".(2)

---

(2)Algebra-Aurelio Baldor Edición 1978.

Descartes-Francisco Larroyo-6a.Edición.

#### 4.-NACIMIENTO Y NECESIDAD DE LA TEORIA DE DESCARTES:

"Descartes era de temperamento superficial, pero muy ágil para hacer juicios, todo quería demostrarlo, no le gustaba pensar mucho, obsesionado por el orden, era sencillo, todo lo que quería era resolver sus pensamientos con sencillez y distinción, de ahí surge su "Método" que se manifiesta con la Geometría Analítica( Coordenadas Cartesianas) que sirvió para resolver problemas también físicos.

Se ha descubierto y descrito a Descartes como pionero de las Matemáticas y padre de la Filosofía Moderna.

En el campo de las Matemáticas, hizo importantes contribuciones a la Teoría de Ecuaciones y puso los cimientos de la Geometría Analítica y a él se debe la convención algebraica de usar las letras iniciales del alfabeto para -- cantidades conocidas y las últimas para las incógnitas. Se dice que sus intuiciones geométricas las tuvo en una serie de sueños.

En Filosofía afirmó Descartes el valor del método deductivo, sin duda bajo el influjo de su amor por las Matemáticas. Subrayó la primacía de la conciencia y el razonamiento deductivo sobre el empirismo y el método inductivo.

En su famosa doctrina "Cogito ergo sum" (Pienso, luego existo) hizo de la conciencia individual o existencia, la prueba decisiva de certeza, adelantándose así a uno de los principios fundamentales del existencialismo contemporáneo. Las largas cadenas de raciocinios, tan sencillos y fáciles que utilizaban los géometras para llegar a sus más difíciles

demostraciones, me había dado ocasión de imaginar que todas las cosas que pueden ser objeto de conocimientos de los hombres que siguen unas a otras, tomando la misma manera, con tal de tener cuidado de no aceptar como verdadera ninguna - que no sea, y de guardar siempre el orden necesario para deducirlos unos de otros.

El método debe ajustarse al objeto pero jamás al método matemático puede aplicarse al hombre para conocer a éste.

La Matemática es el ideal que resuelve la unidad, ciencia, método, certeza.

La ciencia es una, aunque trate sobre varias.

La naturaleza del hombre es esencialmente una y no es el entendimiento que conoce la conciencia a través de la ciencia.

La luz del sol es una, y no se multiplica aunque alumbré distintas cosas de la misma manera; tampoco se multiplican - las ciencias aunque el entendimiento considere diversos objetos siendo una ciencia y formando un solo cuerpo sus distintas ramas a todos deberá corresponder un mismo método y como el método más seguro es el de las Matemáticas, éste deberá - ser el preferido.

Bastará con hallar en cada rama del saber unas cuantas ideas cortas, claras y distintas para deducir de ellas todas las demás verdades, aplicando rigurosamente y formulando un proceso por axiomas, teoremas, demostraciones y corolarios. Precauciones que toma Descartes para elegir su método adecuadamente:

Trata de eliminar fuentes de errores e incertidumbres.

Las facultades del alma son: sentidos exteriores, sentido común, memoria, imaginación, entendimiento, todas excepto el último, se perfeccionan en virtud de la unión del alma -- con el cuerpo.

Los sentidos dependen de la acción de los objetos exteriores que imprimen en ellos sus imágenes a la manera de -- sello en la cera, hay una doble memoria, sensitiva e intelectiva, las dos dependen de la imaginación, la cual esta ligada a imágenes procedentes de la memoria; ni solamente el entendimiento es espiritual y puede funcionar fuera del cuerpo por eso es la única facultad capaz de intuir clara y distintamente las ideas o naturalezas simples y prescindiendo de -- las imágenes e impresiones sensibles y la única que puede -- llegar con seguridad de la canzar la verdad, los sentidos y -- la imaginación nos pueden ayudar o estorbar.

El siglo XVII fue para la ciencia de una gran fecundidad pues en este siglo aparece Galileo, Descartes, Huygens, Newton, Leibnitz, Röemer, y otros más de gran importancia para las ciencias físicas y matemáticas; y en especial para la -- Matemática fue particularmente favorable, pues la geometría de los antiguos, olvidada en Occidente durante siglos, había renacido, las grandes obras Griegas de Euclides, Arquímedes, Apolonio, Diofanto y Pappus, cuyas versiones antiguas y auténticas era del todo conocidas, el álgebra y la trigonometría habían adquirido madurez y se manifestaban con autonomía teniendo una posibilidad como instrumentos algorítmicos.

Los resultados de tales condiciones favorables se harán sentir muy pronto, pues en el siglo XVII se verá toda una admirable conjunción del álgebra y la geometría con el nacimiento de una nueva rama de la matemática que es la geometría analítica (álgebra aplicada a la geometría) que es por decirlo así una verdadera revolución dentro de nuestro campo, tal parece por analogía, algo así como la revolución industrial; posteriormente nace también el análisis infinitesimal, bien como un algoritmo del infinito o bien como un indispensable instrumento para el estudio de los fenómenos naturales y si eso no fuera aún bastante, ocurre en el siglo XVII el advenimiento de nuevas concepciones matemáticas como son: La teoría de los números. el cálculo de probabilidades y la geometría proyectiva.

A Descartes se le considera el primer filósofo de la Edad Moderna y es él quien sistematiza el método científico siendo el primero en aplicar el álgebra a la geometría, creando así la geometría analítica y el Sistema Coordinado Cartesiano, llamado así en su honor.

Su obra en este campo está unida con la de sus predecesores y contemporáneos como suele ocurrir con todas las grandes facciones. Pero en Descartes esta vinculación es muy difícil de establecer debido a una falta de reconocimiento a los méritos ajenos, pues en su creación no se puede averiguar si conocía autores o no que hayan tenido participación en cimentar la geometría analítica. Una de las características fundamentales del pensamiento es un anhelo de generalización de

absolutismo que le hace perseguir la estructuración de una física general capaz de explicar completamente todo lo que el universo contiene en la tierra y en los cielos, meta que cree alcanzar con sus principios de 1644, aunque desde 1613 se nota esta demanda tendenciosa, cuando aparecen sus primeros descubrimientos matemáticos.

Descartes considera que la matemática no es un fin, si no un modelo de la ciencia. lo que le ayudará a dictar sus preceptos lógicos, que servirán como método de ensayo de su método, pero no será más que eso, un método.

El uso que Descartes hace de los términos matemáticos y así al referirse a sus estudios escolares nos habla de la matemática entre la que destaca el álgebra y la geometría re conociendo en estas ramas cierta sencillez y prioridad res - pecto a los demás; para Descartes el álgebra y la geometría están ligadas, una sobre las figuras que no se puede ejerci tar el intelecto sin cansar mucho la imaginación, y la otra sujeta a ciertas reglas y ciertas letras que lejos que den una conciencia que eduque la mente se convierte en un arte oscuro y confuso que la turba. De aquí que Descartes estable ce una vinculación que establecerá entre estas dos ramas, un análisis geométrico y un análisis del álgebra, corrigiendo - los defectos de una y de otra. Descartes aspira a una ciencia integrada en la cual la matemática vendría a ser como él dice una envoltura, es decir, una matemática universal, explica -- también el juicio a veces hasta despectivo que le merece a -- Descartes la matemática pura y el factor negativo, que asigna

el carácter formal de esta ciencia.

Descartes nos dice en el "Discurso" que las matemáticas tienen intenciones sutilísimas que pueden servir tanto para satisfacer a los curiosos como para facilitar todas las artes y disminuir el trabajo humano.

Independientemente de sus concepciones filosofo-matemáticas tienen intenciones que aparecen en su obra "El Discurso del Método", el único escrito publicado por Descartes es "Geometry" tercero y último de los ensayos que figuran como apéndice en su celebre obra "Discurso del Método". En este escrito en el primer capítulo del primer libro cuyo título es "Como el cálculo se relaciona con las operaciones de la geometría", Descartes da a entender que ha realizado la unificación. En efecto una diferencia es esencial entre los elementos geométricos (segmentos) y los elementos algebraicos (letras) que impedía su comparación, puesto que con las letras se pueden realizar las operaciones aritméticas en número ilimitado, obteniéndose desde luego nuevas combinaciones de letras, con los segmentos, tales combinaciones quedan limitadas a las líneas, superficies y sólidos, es decir, en el caso de que la dimensión no supere el número tres, pues fuera de esto las figuras geométricas resultan ininteligibles.

Descartes establece el concepto de coordenada, pero éste nombre no aparece, ni tampoco el de ejes, en los escritos de Descartes, conceptos estos que abrieron amplio panorama para una concepción determinista del espacio.

En el segundo libro, se hace un estudio de las curvas

planas ( las lgebraicas), mediante su método se destaca - entre los problemas, la determinación de las normas de las - curvas planas que tienen una gran aplicación para unos aspectos de la óptica y la construcción de lentes.

El tercer libro es más bien un tratado de álgebra con - las propiedades de las transformaciones entonces conocidas y algunas nuevas, y un simbolismo algebraico que reduce notablemente su diferencia con el actual.

El método de las coordenadas, base de la geometría analítica no tuvo difusión inmediata, puesto que Descartes publicó su obra no como matemática sino que fue un apéndice de una obra que trato exclusivamente del método. Además de ser editada en Holanda y en Francés, como a mediados del siglo, aparece una versión latina con comentarios y que ayudó a una difusión amplia, con lo que se perfeccionó rápidamente.

La aplicación del álgebra a la geometría, tratada por -- Descartes fue solo para problemas de geometría plana, pues los intentos para aplicar el álgebra al espacio no habían sido del todo felices, fue hasta el siglo siguiente cuando se logró el desarrollo de la geometría analítica en el espacio".(3)

#### 5.-LAS COORDENADAS DEL PUNTO EN LA RECTA NUMERICA:

"Para la determinación de la posición de un punto en una recta numérica, se procede del modo siguiente: se elige en la recta un punto u origen de referencia ( un punto cualquiera 0) una unidad de medida ( el segmento e) y una dirección, la cual se considera positiva.



(3) Descartes René - Discurso del Método - Edic. Especial 1973.  
Gilfand I. Glugolieva E. y Kirillov A. - El Método de Coordenadas  
Moscú. 1968.

El eje numérico es la recta en la que están indicados el origen de referencia, la unidad de medida y la dirección en este caso positiva. Esta unidad de medida, la transportamos sucesivamente hacia la derecha e izquierda del cero, -- punto de origen o referencia. Los puntos de la recta que -- vamos determinando a la derecha del cero, les asignaremos -- los números 1, 2, 3, ... Los puntos de la recta que vamos de terminando a la izquierda del cero les asignaremos los núme ros  $\bar{1}$ ,  $\bar{2}$ ,  $\bar{3}$ , ... A la recta marcada de esta manera se le llama Recta Numérica.

Hay que hacer notar que dado un número cualquiera  $b$  to dos los números mayores que él se encuentran a su derecha y todos los menores a él a su izquierda.

a).-Posición de un punto:

Para determinar la posición de un punto en el eje numérico, es suficiente designar un número, por ejemplo +5. Esto significa que el punto se encuentra a una distancia de cinco unidades de la medida del origen de referencia en la dirección positiva.

La coordenada de un punto en el eje numérico, es el -- número que determina la posición del punto en este eje.

La coordenada del punto en el eje numérico es igual a la distancia entre el punto y el origen de referencia, la -- cual expresa en la unidad de medida elegida y se considera con signo positivo ( + ), si el punto se encuentra en la di rección positiva y con signo negativo ( - ) en el caso con trario. Frecuentemente, el origen de referencia se llama --

origen de coordenadas. La coordenada del origen el punto 0, es igual a cero.

Se pueden emplear notaciones del siguiente tipo:  $M(-7)$   $N(a)$ , etc. La primera de ellas designa el punto M, con coordenada menos 7 y la segunda, el punto N, con coordenada a.- Generalmente en forma abreviada se dice: "el punto menos 7 " el punto a", etc.

b).-Correspondencia biunívoca:

Según lo expuesto anteriormente, hemos establecido una correspondencia entre los números y los puntos de una recta numérica. De donde resulta, que a cada punto de la recta corresponde un número determinado: Su coordenada, y a cada número ( en esta misma correspondencia), un punto determinado de la recta; a dos puntos diferentes corresponden dos números distintos. En Matemáticas este tipo de correspondencia se llama correspondencia biunívoca. A primera vista, parece que es muy simple establecer una correspondencia biunívoca entre los puntos de la recta y los números. Sin embargo cuando los Matemáticos pensaron en esto, resultó que para explicar el sentido exacto de las palabras que forman esta frase, era necesario crear una gran teoría complicada. Así pues, surgen inmediatamente dos simples preguntas difíciles de contestar: ¿Qué es número? y ¿Qué se debe entender por punto?.

Estos problemas se refieren a los llamados fundamentos de la geometría y de la axiomática de los números.

A pesar de que la cuestión sobre la determinación de -

la situación de un punto en la recta es excesivamente simple, es necesario analizarla atentamente para habituarse a ver en las relaciones numéricas, las geométricas y viceversa.

c).-Recta Numérica:

Designemos a nuestra recta, eje de las  $X, X^1$ . Los puntos correspondientes a ciertos números; pero no siempre es fácil haber tal localización y se conocen casos en que resulta imposible lograrla.

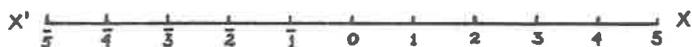
Con el fin de realizar plenamente la representación de los números mediante los puntos de una recta orientada, establecemos los axiomas que siguen:

1).-Todo número está representado por un punto único de la recta orientada  $X, X^1$ .

2).-Todo punto de la recta orientada  $X, X^1$ , representa un número y solo uno.

De lo dicho resulta que: Cada punto de la recta orientada  $X, X^1$ , está determinado por un número único, que es la abscisa del punto considerado.

La distancia de dos puntos del eje  $X, X^1$ , pensemos nuevamente en la recta orientada  $X, X^1$ .



La distancia entre dos de sus puntos es el módulo de la diferencia de sus abscisas. Así definida, la distancia entre dos puntos de la recta mide la longitud del segmento

cuyos extremos son esos puntos.

Aquí y más adelante se supone que la situación del eje horizontal  $X$ ,  $X^1$  y la dirección positiva es la que va a la izquierda a la derecha.

Sin dibujar los puntos en el eje de las abscisas  $X, X^1$ , diga: ¿cuál de los dos puntos está más a la derecha?:  $A(-3)$  ó  $B(-4)$ ;  $A(3)$  ó  $B(4)$ ;  $A(-3)$  ó  $B(4)$ ;  $A(3)$  ó  $B(-4)$

¿Cuál de los dos puntos está más a la derecha:  $A(a)$  ó  $B(-a)$ ?

No se sabe, ya que depende del valor que adquiera  $A$ .

Si  $A$  es un número positivo,  $A$  se encuentra a la derecha de  $B$ ; si  $A$  es un número negativo, entonces  $B$  está a la derecha de  $A$ ; pero si  $A = 0$ , los puntos  $A$  y  $B$  coinciden.

Si  $A$  es mayor que cero, a la derecha estará  $A$ ; si  $A$  es menor que cero, entonces a la derecha estará  $B$ . Si  $A = 0$ ,  $A$  y  $B$  coinciden.

El valor absoluto del número  $A$  (o módulo del número  $A$ ) es la distancia desde el punto  $A$  hasta el origen de coordenadas.

El módulo del número " $a$ " se designa colocando el número " $a$ " entre unas líneas verticales:  $a$ , es el módulo de  $a$ .

$$-3 = 3$$

Como los puntos  $a$  y  $-a$  están situados a igual distancia del origen de coordenadas los números  $a$  y  $-a$  tienen -- igual valor absoluto:  $a = -a$ .

De aquí se deduce que: Si  $a > 0$ , entonces,  $a = a$ .  
Si  $a < 0$ , entonces,  $a = -a$ . Si  $a = 0$ , entonces,  $a = 0$ .

Estos axiomas originan el valor real de los números o letras en la Recta Numérica según su posición".(4)

#### 6.-LOS ENTEROS POSITIVOS Y NEGATIVOS EN LA RECTA NUMERICA:

Se dice amenudo y con razón, que el número es la herramienta perfecta para medir, y cuando decimos medir estamos pensando en la acepción más amplia. Se mide el tiempo, la longitud, el área, la cardinalidad ( o número de elementos) de un conjunto, la temperatura, etc. Pero para poder medir no solo es necesario establecer un criterio determinado. El convencionalismo juega un papel no menos importante. Para no ir más lejos, la elección de los símbolos 0,1,2,...para representar números es convencional. La elección del meridiano de Greenwich, para medir la longitud en el globo terrestre, el número 90 para medir ángulos rectos, el número de horas en un día, el 10 como base de nuestro sistema de numeración, son todas las elecciones convencionales.

Las mediciones no son siempre unilaterales, como cuando se trata de contar los elementos de un conjunto.

En efecto no es concebible un conjunto con menos de --cero elementos, sin embargo, en la medición del tiempo es necesario elegir un instante de referencia.

En cuanto a tiempo se refiere, es perfectamente razonable considerar instantes anteriores o posteriores al instante de referencia.

---

(4)Auxiliar Didáctico para 3o,4o,5o grados S.E.P.Matemáticas  
Libro del Maestro 5o.Grado S.E.P.Matemáticas.  
Wiscamb Hutchinson Margaret.-Geometría enfoque intuitivo  
1a. Edición. México 1976.

En muchas ciudades, las calles estan numeradas hacia - los cuatro puntos cardinales, a partir de un lugar estratégico, conocido por todos sus habitantes.

## 7.-APLICACIONES DEL SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS DENTRO DE LAS MATEMATICAS:

### a).-Antecedentes:

Cuando René Descartes publicó su "Discurso del Método" en 1637, realizó una de las más importantes contribuciones a la matemática, un pequeño apéndice de ella fue intitulado "La geometría" y contenía las bases de lo que actualmente llamamos Geometría Analítica.

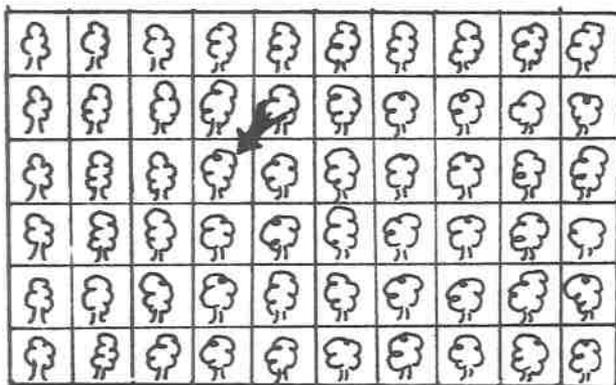
Esta contribución, que revolucionó la geometría, consistió en revolucionar al relacionar el álgebra y la geometría de tal manera, que posibilita el mejor aprovechamiento de ambas, por medio del enlace de estas dos ramas de la matemática, podemos resolver problemas geométricos por métodos algebraicos, o inversamente, usar los métodos geométricos para dar solución a problemas algebraicos.

"Esencialmente, la idea básica de la geometría analítica o geometría de las coordenadas, es la existencia de una correspondencia de uno a uno, entre pares ordenados de números y puntos en el plano. El resultado de esta es una correspondencia entre expresiones algebraicas tales como:  $x^2 + y^2 = 1$  ;  $x + 2y = 4$  ;  $0 \leq x \leq 1$ , y figuras geométricas en un plano. En el estudio de estas figuras podemos usar símbolos (característicos del álgebra) y figuras que ayuden a aprovechar mejor la intuición en geometría.

Una historia semejante a la de Newton y la caída de la manzana, es contada a cerca de Descartes y el descubrimiento de la geometría de coordenadas. Se dice que ésta se le ocurrió cuando estaba acostado en su cama, y observó una mosca que caminaba sobre el techo, cerca de un rincón del cuarto. Comprendió que podía describir la trayectoria de la mosca, - si determinaba alguna regla que relacionara las distancias - entre estas y las dos paredes vecinas". (5)

b).-Uso de los enteros:

El uso de los enteros no está de ninguna manera limitado a localizar ciertos puntos de la recta numérica. Así - como expresamos conceptos por medio de palabras, podemos localizar objetos por medio de números o sucesiones de números. Para lograr éste propósito es necesario hacer ciertas convenciones. Por ejemplo: Para localizar por medio de números el árbol marcado con la flecha en el huerto, podríamos señalar - con un primer número en que fila vertical se encuentra, nuestro convenimiento será: contarlas de izquierda a derecha.



(5)Wiscamb Hutchinson Margaret-Enfoque intuitivo 1a.Edic.

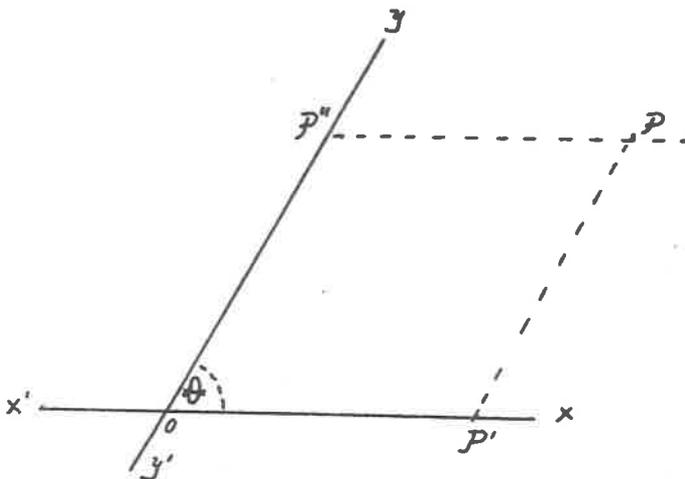
En esta forma obtenemos el número 4. Obviamente éste - número no basta para localizar completamente el árbol.

Si indicamos con un segundo número en que fila horizontal se encuentra, conviniendo en contar las filas de arriba hacia abajo, y contar primero las filas verticales que las horizontales, podemos localizar nuestro árbol con la pareja de números (4,3). Es claro que cualquier árbol del huerto - puede localizarse en forma similar. La diversidad de conven - ciones que podríamos establecer es muy clara en este ejem - plo; o por qué no contar las filas verticales de derecha a izquierda y no de izquierda a derecha?.

¿Por qué no contar las filas horizontales que las ver - ticales?. Una convención es tanto mejor mientras más accepta - da y conocida sea.

c).-Ejes de Coordenadas:

Tracemos en el plano dos rectas numéricas que se - corten, formando cuatro ángulos rectos.



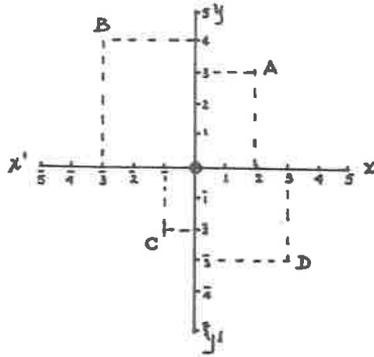
Sea  $O$  su punto de intersección. Tendremos dos ejes de coordenadas si tomamos el punto  $O$  como origen común y hacemos de cada recta una escala de números. Sobre la recta  $X, X^1$  llamado también eje de abscisas, los números positivos se encuentran a la derecha del origen y los negativos a la izquierda. Sobre la recta  $Y, Y^1$ , llamada eje de ordenadas, los números positivos se encuentran hacia arriba y los negativos - hacia abajo del origen.

Sea  $P$ . un punto cualquiera del plano. Por el punto  $P$ . - tracemos las rectas  $P, P^1$ , y  $P, P^2$  paralelas a los ejes: la primera recta corta el eje  $X, X^1$ , abscisas en el punto  $P^1$ , - al que corresponde sobre este eje un número único, que es la abscisa del punto  $P$ .; la segunda recta corta el eje  $Y, Y^1$ , ordenadas, en el punto  $P^2$ , al que corresponde sobre este eje - un número único, que es la ordenada de  $P$ .

Al punto  $P$  le hemos asociado un par de números, su abscisa y su ordenada; estos dos números, considerados en este orden, son las coordenadas de  $P$ . Recíprocamente: Dado un par - ordenado de números, ese par queda representado por un punto único del plano, cuyas coordenadas son los números dados.

#### d).-Geometría Bidimensional:

Esta correspondencia entre los puntos del plano, y los pares ordenados de números, constituye la idea fundamental de la geometría analítica de dos dimensiones; ella identifica el plano geométrico con la totalidad de los pares ordenados de números, estableciendo así una liga muy importante entre la geometría y el álgebra, entre el espacio y el número.



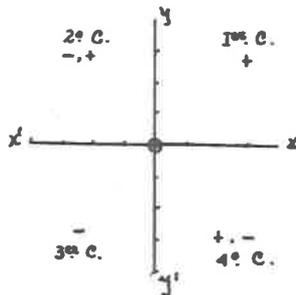
El par de números  $(2,3)$  representa el punto A. cuya - abscisa es 2 y su ordenada es 3. Escribimos A  $(2,3)$ .

El punto B  $(-3,4)$ , tiene abscisa  $-3$  y ordenada 4.

En la misma figura tenemos: C  $(-1,-2)$  y D  $(3,-3)$ .

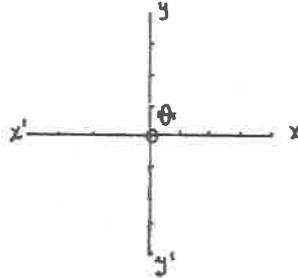
Bien entendido: En cada caso el primer número del pa - réntesis representa la abscisa, que se encuentra sobre el - eje X,  $X^1$ , mientras que el segundo número representa la orde - nada, que se cuenta sobre el eje Y,  $Y^1$ .

Los ejes de coordenadas dividen el plano en cuatro cua - drantes.

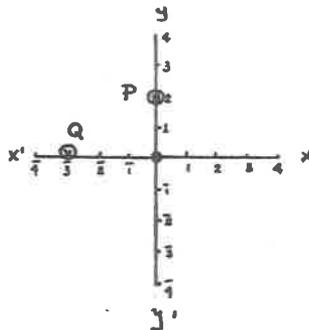


Todo punto situado en el primer cuadrante (punto A), - tiene sus dos coordenadas positivas; todo punto situado en el tercer cuadrante (punto C) tiene sus dos coordenadas ne - gativas. En el segundo cuadrante, la abscisa es negativa y la ordenada es positiva (punto B); mientras que en el cuarto

cuadrante, la abscisa es positiva y la ordenada negativa - (punto D).



Un punto cuya abscisa vale cero esta situado sobre el eje Y,  $Y^1$ .

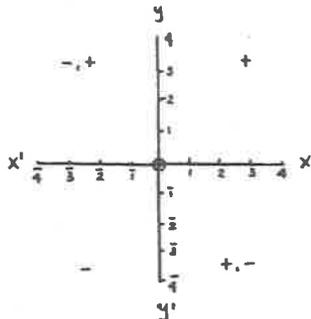


El punto P (0,2). Un punto cuya ordenada vale cero se encuentra sobre el eje X,  $X^1$ . El punto Q (-3,0). El punto O (el origen de coordenadas) tiene sus dos coordenadas nulas (0,0).

e).-Ejes Rectangulares:

"Son aquellos en que  $\theta = 90^\circ$ . Supondremos que los ejes se cortan formando cuatro ángulos rectos. Haciendo una figura se puede comprobar que cuando los ejes son rectangulares, solo en ese caso, la abscisa de un punto mide su distancia al eje Y,  $Y^1$ , que se considera positiva, si el punto esta situado a la derecha de este eje y negativa si esta a

tuado a la izquierda; análogamente, ordenada de un punto  $m_i$  de su distancia al eje X,  $X_i^1$ , distancia positiva para puntos situados arriba de este eje y negativa para puntos que es - tan por debajo del eje.



El uso de sistemas de ejes rectangulares ofrece ventajas de simplicidad de los cálculos, por lo que tales sistemas son preferidos para el estudio de la mayoría de los problemas geométricos. Sin embargo, existen casos en que la naturaleza del problema a resolver exige el empleo de ejes -- oblicuos o de otros sistemas de coordenadas.

f).-Distancia de dos puntos:

La medida de un segmento del eje X,  $X_i^1$ , o paralelo a ese eje, es módulo de la diferencia de las abscisas de -- sus extremos como antes se dijo. La medida de un segmento -- del eje Y,  $Y_i^1$ , o paralelo a ese eje, es el módulo de la dife -- rencia de las ordenadas de sus extremos.

g).-Relaciones que ligan a las Coordenadas:

La posición de un punto en el plano queda totalmen -- te determinada cuando se conocen sus dos coordenadas, ¿Y qué se puede decir de la posición del punto si solamente se cono --

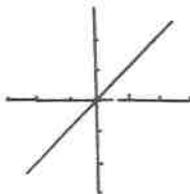
ce una de sus coordenadas? ¿Dónde se encuentran todos los puntos cuya abscisa es igual a tres? ¿Dónde están situados todos los puntos de coordenada igual a tres (no se sabe cuál de las dos)?.

Al dar solo una de las dos coordenadas en un plano --- (o en una superficie) se determina por lo general, una línea. Este hecho, por cierto, sirvió de base al argumento de la novela de Julio Verne "Los hijos del capitán Grant". Los héroes del libro solo conocían una de las coordenadas del lugar del naufragio ( la latitud), por esto, para explorar todos los puntos posibles, ellos tuvieron que dar la vuelta al mundo por todo un paralelo; o sea, por una línea cuyos puntos tienen una latitud igual a  $37^{\circ} 11'$ .

Frecuentemente, las relaciones entre las coordenadas, determinan no solo un punto, sino un conjunto de puntos. Si se marcan todos los puntos que tiene la abscisa igual a la ordenada, es decir, los puntos cuyas coordenadas satisfacen a la ecuación:

$$X = Y$$

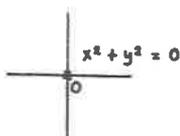
se obtiene una línea recta, que, como fácilmente se demuestra, es la bisectriz de los ángulos del primer y del tercer cuadrante.



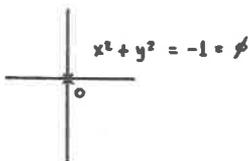
En algunos casos en vez de decir "Un conjunto de puntos" se dice: "El lugar geométrico de los puntos". Por ejemplo: El

lugar geométrico de los puntos cuyas coordenadas satisfacen la relación:  $X = Y$ , como ya dijimos, es la bisectriz de los ángulos del primer y tercer cuadrantes.

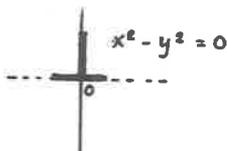
No se debe creer que cada relación entre las coordenadas, determina forzosamente una línea en el plano, puede fácilmente convencerse que la relación  $X^2 + Y^2 = 0$ , determina un solo punto, el origen de coordenadas.



Las coordenadas de ningún punto del plano satisfacen a la relación  $X^2 + Y^2 = -1$ , la cual determina un conjunto vacío de puntos.



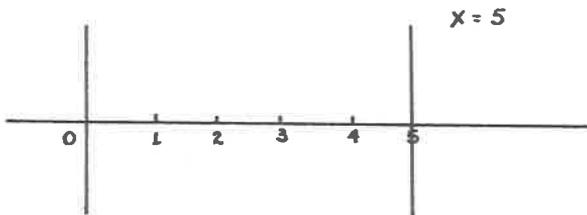
La relación  $X^2 - Y^2 = 0$ , determina un par de rectas en el plano, perpendiculares en sí.



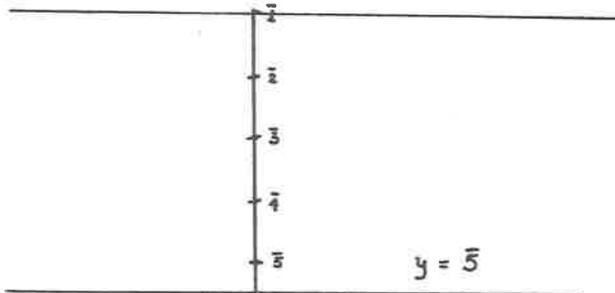
La relación  $X^2 - Y^2 = 0$ , determina toda una región.

h).-Rectas horizontales y verticales:

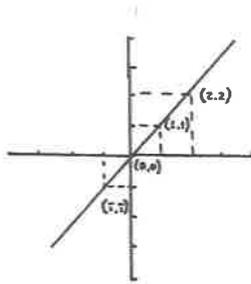
La posición de un punto en el plano queda totalmente determinada cuando se conocen sus dos coordenadas (abscisas y ordenadas) ¿Qué se puede decir de la posición de un punto, si solamente se conoce una de sus coordenadas?. Por ejemplo: ¿Dónde se encuentran los puntos cuya primera coordenada (abscisa) es igual a 5 ?.



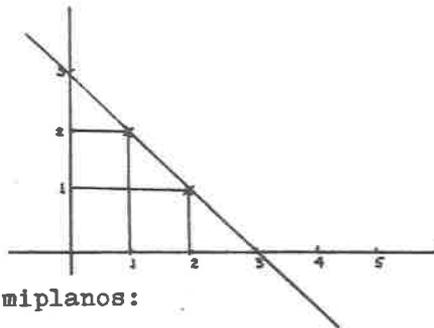
¿Dónde están los puntos cuya segunda coordenada (ordenada) es igual a 5 ?.



Al dar solo una de las coordenadas en un plano, se determina una recta. Frecuentemente, las relaciones entre las coordenadas determinan una recta. Por ejemplo: Todos los puntos cuya primera coordenada (abscisa) es igual a la segunda (ordenada) determinan una recta.

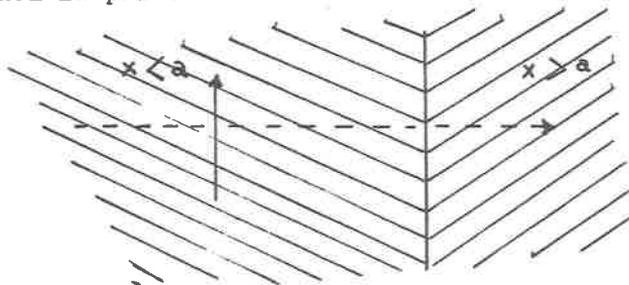


Y los puntos cuyas coordenadas suman una constante, 3 por ejemplo, están también sobre una recta.

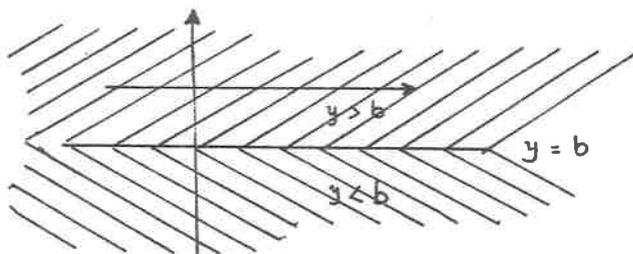


1).-Semiplanos:

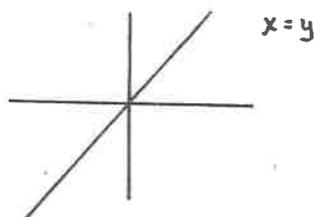
Ya se ha visto que los puntos que tienen su primera coordenada constante determinan una recta. Si nos fijamos en los puntos que están a la derecha de esa recta, nos damos cuenta que todos tienen la primera coordenada mayor que esa constante; si nos fijamos en los que están a la izquierda, todos tienen la primera coordenada menor.



Por lo tanto, esa recta divide el plano en dos regiones: La de los puntos que tienen su primera coordenada mayor que la constante y la de los puntos que tienen su primera coordenada menor que la constante.



Tomemos ahora la recta que determina los puntos que tienen la primera coordenada igual a la segunda. Esta recta también divide el plano en dos regiones.



Para averiguar cuales son las desigualdades que cumplen las coordenadas de los puntos de cada una de las regiones, tomemos un punto en cada una de ellas  $(0,1)$  y  $(1,0)$ .

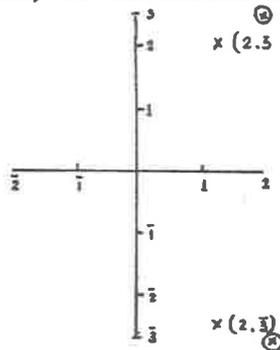
El punto  $(0,1)$  tiene la propiedad que la primera coordenada es menor que la segunda, propiedad compartida por todos los puntos de ese lado de la recta; el punto  $(1,0)$  tiene la propiedad que la primera coordenada es mayor que la segunda, propiedad que comparten todos los puntos que estan en esa región.

j).-Simetría de Coordenadas:

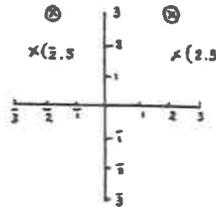
Se debe conocer el concepto de Simetría respecto a una recta, encontrar las coordenadas de un punto simétrico a un punto dado respecto a uno de sobre los ejes.

Se utiliza nuevamente el plano con los dos ejes, teniendo en consideración que la misma cantidad de espacios se se rá la de uno y otro lado.

La idea fundamental es que para determinar el simétrico respecto al eje horizontal de un punto cualquiera, la pri mera coordenada (abscisa permanece constante y la segunda -- coordenada ( ordenada) es numéricamente igual pero de signo contrario.



Análogamente, para encontrar el simétrico de un punto respecto al eje vertical, la segunda coordenada (ordenada) permanece constante y la primera (abscisa) es numéricamente igual pero de signo contrario<sup>n</sup> (6)



---

(6) Libro del Maestro 5o. Matemáticas-S.E.P. 1975.

Después de haber expuesto, las definiciones consideradas más importantes, los antecedentes históricos y los conocimientos sobre el Sistema de Coordenadas Cartesianas, que serviran de base. En el segundo capítulo se tratará lo relacionado a El Problema, del presente trabajo de Investigación Documental.

## C A P I T U L O    I I o .

### EL PROBLEMA.

#### A).-DEFINICIONES GENERALES:

##### a).-¿Qué es problema en general?

"En términos generales, por problema entendemos, - cualquier dificultad que no se puede resolver automáticamente, es decir, con la sola acción de nuestros reflejos instintivos y condicionados o mediante el recuerdo de lo que hemos aprendido anteriormente. Por tanto, continuamente se suscitan en nosotros los más diversos problemas, cada vez que nos enfrentamos a situaciones desconocidas, ante las cuales carecemos de conocimientos específicos suficientes. Entonces nos vemos obligados a buscar la solución o el comportamiento adecuado para poder enfrentarnos a tales situaciones".(1)

##### b).-Clases de Problemas:

"La vida y la convivencia Social siempre traen consigo infinidad de problemas, estos pueden ser de tipo social,-

(1)Métodos e Hipótesis científicas-José Luis López Cano.

político, psicológico, económico, religioso, sexual, étnico educativo, siendo estos algunos de los tantos problemas e -  
xistentes.

c).-Características de un Problema:

Las principales características de un problema son las siguientes:

- 1).-El problema mismo: La explicación que se requiere.
- 2).-El acto de preguntar:Lo psicológico del problema.
- 3).-La expresión del Problema: El aspecto lingüístico, las interrogantes.

d).-¿Qué son los problemas científicos?

Los problemas científicos son exclusivamente aquellos que se plantean sobre un trasfondo científico y que se estudian con medios científicos y con el objetivo primario de incrementar nuestro conocimiento.

e).-¿ Qué son las variables de un problema?

Dícese de aquellas cantidades que no tienen valor - constante y determinado, sino que crecen o menguan según ciertas condiciones dadas.

B).-EL PROBLEMA:

Tomando en consideración cuan importantes son para la vida futura de los educandos, todos los conocimientos que se adquieren en las Escuelas de Educación Elemental, ya que estos conocimientos serán la base teórica y práctica que formarán más tarde la personalidad del individuo; y notando que - estos conocimientos serán la base en la Escuela actual, no se

apegan a la resolución de los problemas y actividades que - la época requiere, nos encontramos que estos conocimientos no satisfacen la necesidad de una correcta aplicación, dado que la formación integral del individuo, demanda una estructura sólidamente basada en conocimientos científicos que -- coadyuven a su mejor desenvolvimiento social.

Es imperativo, analizar cuales son las metas y objetivos que, apegados a la realidad conllevan a este fin. Así tenemos que en todos los grados de la Escuela Primaria, los Maestros debemos detectar hasta que punto convergen estos y la realidad.

Es de especial preocupación dirigir nuestro enfoque al Quinto año, por ser éste un grado de transición, puesto que por así decirlo es aquí dónde el alumno deberá estar capacitado para asimilar y resumir los conocimientos teóricos y - pasar al razonamiento aplicado de los mismos, ya que en este grado todas las áreas enmarcan sus finalidades más generalizadas, tenemos en el caso de las Ciencias Sociales; cuya meta es la cabal comprensión de la problemática a que se -- ajusta la vida de los pueblos, su desenvolvimiento económico, social; las situaciones geográficas, ideológicas y políticas dentro del marco del desarrollo mundial.

En Español: Nos detecta más a fondo el verdadero origen las reglas y juicios sobre nuestro propio idioma; como son las situaciones basadas en la Analogía, Sintaxis, Prosodia, y Ortografía, que fundamentan la estructura a fondo del Idioma o Lengua.

En Ciencias Naturales: Se dá cuenta ya, de los grandes reinos en los que está integrada la naturaleza, animal, vegetal y mineral; cómo está formado su propio cuerpo, con sus diferentes sistemas, aparatos y órganos y el funcionamiento de todos y cada uno de ellos; entienden fenómenos como son la erosión, ecosistemas e infinidad de conocimientos que le dan una visión más clara del medio en que se desarrolla.

En la Matemática: Materia basada totalmente en un sentido de abstracción, que induce al educando a la manera de razonar en forma lógica, todas las situaciones de que se derivan de esta, ya que en esta forma cimentará la base a que realmente pongan en práctica todos sus conocimientos para la solución de los problemas que le ofrece la vida cotidiana presente y futura.

En base a lo anterior podemos afirmar que las finalidades tienen marcado claramente un propósito: Formar seres -- aptos para la vida, pero sin omitir la importancia de todas ellas.

La práctica nos demuestra que en una de ellas no se logra este propósito como nos referimos a la Matemática puesto que toda la temática que en este grado se resume, no se aplica a problemas prácticos.

Ahora bien, ¿cuáles de estos conocimientos en orden jerárquico son los que en verdad le sirven y no se aplican al individuo para su adecuado desenvolvimiento, en las interrelaciones de su medio?.

Pensamos que los conocimientos que en verdad le sirven

al individuo para su adecuado desenvolvimiento en las interrelaciones de su medio, son las siguientes:

- a).-Aplicación de los números fraccionarios.
- b).-Aplicación de problemas de tanto por ciento.
- c).-Sistema Coordinado de Cartesianas.
- d).-Lógica y Conjuntos.
- e).-Volúmenes de los Cuerpos.

Después de analizar cada una de estas situaciones concretas y someterlas a un proceso específico para tratar de detectar su menor o mayor grado de importancia en la formación del educando, no se detectó que los acontecimientos detectan que los conocimientos que verdaderamente no aplica el individuo para su adecuado desenvolvimiento en la inter-relaciones con su medio son:

El sistema Coordinado de Cartesianas, según el siguiente esquema:

DIFICULTAD.

Hechos relacionados con la dificultad.

Formado por cinco o más posibles situaciones.

-Hechos no pertinentes

-Hechos pertinentes.

Formado por 5 ó más posibles situaciones.

-Hechos basados en conjeturas.

Explicación de los hechos Formado por cinco o más --- posibles situaciones

Explicaciones no pertinentes

Explicaciones pertinentes.

Formado por 5 ó más posibles situaciones.

Explicaciones con fundamentos no fundamentales.

-Hechos empíricos verificables".(2)

Explicaciones con fundamento basados en hechos empíricos.

### FORMULACION DEL PROBLEMA.

EXPLICACION DE LOS TERMINOS USADOS EN EL PROCESO:

a).-" DIFICULTAD: Equivale a la afirmación enunciada.

b).-HECHOS RELACIONADOS CON LA DIFICULTAD: Esto es, todo aquello que de una manera sirve de base para mantener la afirmación.

c).-EXPLICACION DE LOS HECHOS: Las explicaciones que confirman la existencia de esos hechos.

d).-HECHOS PERTINENTES: Estaran aquellos que son inherentes al tema, al igual que en el siguiente apartado.

e).-EXPLICACIONES PERTINENTES.

f).-HECHOS EMPIRICAMENTE VERIFICABLES: Estaran aquellos que posiblemente sean verificables o verificados, al igual que en el siguiente apartado.

g).-EXPLICACIONES CON FUNDAMENTOS BASADOS EN HECHOS EMPIRICOS: O sea los que van a reforzar el renglón de los hechos.

h).-DIFICULTADES: Todas las dificultades que han pasado todo este trámite se pueden considerar como problemas, solo en el caso de que pasar más de una, se procedería a un -

---

(2) Metodología, Técnicas de Investigación en C.Sociales-Par-  
dinas Felipe- 18a.Edición. México 1978.

(3) Manual de Técnicas de Investigación-Mercado Garza Ario--  
5a.Edición- México 1976.  
Editorial:  
Colegio de México.

nuevo proceso; pero en el caso que nos ocupa solo ha pasado una según la secuencia que se esquematizo".(3)

Después de haber procesado convenientemente las dificultades presentadas y habiendo detectado una, se formula a manera de problema:

C).-ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

¿ POR QUE LOS ALUMNOS DEL QUINTO AÑO DE LA ESCUELA PRIMARIA OFICIAL "S. JUAN DE LA BARRERA", NO APLICAN LOS CONOCIMIENTOS DEL SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS, A LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE LA VIDA DIARIA ?.

D).-IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES:

"Con el fin de dar un enfoque sobre la identificación de las variables que se emplean en el Método Científico, para resolver problemas, se empleará como punto de apoyo lo siguiente:

Se realiza un plan experimental que presente todos los elementos y las relaciones entre ellos y se ejecuta el experimento. Este se hará por medio del procedimiento de ensayo y error ya que permitirá valiosas explicaciones con la casualidad.

Cuando se formula un buen problema e hipótesis sugiere que una condición (variable independiente) esté relacionada con otra condición hecho o efecto (variable dependiente).

La variable independiente o condición, la llamaremos X Y la variable dependiente o condición la llamaremos Y.

Para poner a prueba una condición deducida a partir de un problema o hipótesis se intenta controlar todas las con-

condiciones, excepto la variable independiente, que es la que se debe manipular. Hecho esto, se observa lo que sucede con la variable dependiente, la cual, se presume cambiará de valor por causa o efecto de la variable independiente. La variable independiente, es el factor que se observa y se manipula de modo intencionado, para descubrir las relaciones con las variables dependientes.

Para indicar la relación  $f$ , entre la variable independiente  $X$ , la variable dependiente  $Y$ , se dice así: Que  $X$  está en función de  $Y$ ! (4)

$X \longrightarrow Y$

Nuestro problema en función con las variables queda -- planteado de la siguiente manera:

VARIABLE INDEPENDIENTE: (  $X$  )

¿ Por qué los alumnos del Quinto año, de la Escuela Primaria Oficial "TTE? Juan de la Barrera".

VARIABLE DEPENDIENTE: (  $Y$  )

No aplican los conocimientos del Sistema de Coordenadas Cartesianas, a la solución de los problemas de la vida diaria.

$X$  está en función de  $Y$ .

En todo problema, la variable Independiente ( $X$ ) es la - solución del problema, mientras que la variable dependiente  $Y$  es la dificultad.

CONCLUSION:

La dificultad cesará cuando la variable Inde-

---

(4) Metodología, Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales  
Felipe Pardinás - Décima octava Edición  
México 1978.

pendiente X, el por qué, la causa; se descubra, se encuentre.

## C A P I T U L O   I I I o.

### LA HIPOTESIS.

Atendiendo a sus raíces etimológicas, (según López Cano) la palabra Hipótesis se deriva del Griego: HIPO: bajo, THESIS: posición o situación.

Hipótesis es una explicación supuesta que esta bajo ciertos hechos a los que sirve de soporte.

"La Hipótesis por su esencia, comprende juicios problemáticos, es decir, juicios cuya veracidad o falsedad no ha sido demostrada aún; más estos juicios problemáticos no han de ser conjeturas arbitrarias, su probabilidad debe estar argumentada por conocimientos anteriores ya demostrados". (1)

Se llama hipótesis científica verdadera, aquella que incluye una suposición que puede ser refutada, pero que posee - además, una serie de juicios verídicos que en curso del desarrollo científico no solo pasan de una hipótesis a otra, sino

---

(1) Hipótesis y Verdad- Kopnir P.V.  
la, Edición.  
México, 1969.

que se van haciendo más completos. Incluso el juicio-suposición, en la hipótesis científica, no es una simple ficción, sino que debe estar argumentado con suficiente grado de probabilidad.

El valor aurístico de la hipótesis científica consiste o radica en que reúne lo ya conocido con lo nuevo, con lo que se busca. El hilo que enlaza un conocimiento con otro, es la suposición.

Una hipótesis privada de todo conocimiento verídico y demostrado carece de valor científico.

El conocimiento fidedigno constituye la base, el fundamento de la hipótesis. Toda suposición tiene valor si está basada en hechos y leyes sólidamente establecidas.

El sistema de conocimientos que constituye una hipótesis, está organizado de un cierto modo, ya que se constituye con un fin especial: Explicar, en la medida que lo permita el nivel de desarrollo de los conocimientos científicos, el fenómeno que se investiga,

Entre los juicios que forman este sistema hay algunos cuya veracidad o falsedad no ha sido establecida todavía, es decir, juicios-suposiciones.

El juicio problemático puede existir en cualquier sistema de conocimientos científicos, incluso en una teoría cuya veracidad ha sido demostrada. En la hipótesis la suposición viene a ser el foco del sistema, hacia la cual convergen todos los restantes juicios. Los juicios que integran la hipótesis ya argumentan esta suposición, ya se infieren,

se derivan de ella. En este sentido, la suposición puede ser considerada como el alma de la hipótesis.

"La hipótesis como sistema de conocimiento aúna el análisis y la síntesis. En la creación y fundamentación de una hipótesis, le corresponde un papel inmenso al análisis a la creación de algunas abstracciones que lo forman.

Las experiencias de estas abstracciones constituye una premisa para la formación de la hipótesis. El análisis no só lo antecede a la síntesis, sino que viene a ser su resultado.

Así pues, la hipótesis como forma de desarrollo del conocimiento científico se caracteriza por las siguientes peculiaridades:

a).-Constituye un sistema de conocimientos científicos compuesto por distintos juicios.

b).-Su principio unificador o idea es la suposición.

En la construcción de una hipótesis ocupa un lugar especial la formulación de la idea nueva, que hace las veces de suposición. La aparición de nuevas ideas es condición indispensable para la construcción de hipótesis; pero de ideas precisamente nuevas, insólitas, que permitan edificar el sig tema de conocimiento sobre otra base, distinta por principio de las anteriores.

La hipótesis es una estructura totalmente provisional,- una de las armas posibles y necesarias del investigador, que puede admitirse o desecharse en consonancia con las necesida des que presenta la investigación del objeto.

Para que el proceso del descubrimiento y la descripción

de los fenómenos tenga carácter consciente, planificado, - dirigido a un fin, para que el investigador no descubra los hechos de un modo intuitivo, casual, es preciso que se atenga a una idea rectora y este es el papel que en algunos casos, cumple la hipótesis inicial. Una vez construída esta hipótesis, el investigador busca los hechos y los fenómenos que han de existir si el contenido de la hipótesis corresponde a la realidad. Pero si estos hechos no se descubren y en cambio, se encuentran hechos que contradicen la hipótesis, el investigador construye una nueva hipótesis.

A veces, el investigador no se limita a estructurar -- una sola hipótesis de trabajo, sino varias, que va comprobando una a una. Durante la investigación de los fenómenos desecha algunas como no correspondientes a la realidad, mientras que la probabilidad de otras aumenta; así procede -- hasta que se encuentra la hipótesis más probable, la que explica todos los hechos". (2)

Hablemos ahora de las clases de hipótesis que existen:

"Las hipótesis pueden ser de tres clases:

a).-Reversibles: Son aquellas en las que podemos hablar con una correlación mutua. Ejemplo: A más estudio, mejores notas y a mejores notas más estudio. Esto es lo que llamamos una variable reversible.

Si  $X \longleftrightarrow Y$  ; pero si  $Y \longleftrightarrow X$

b).-Irreversibles: Son aquellas en que si se da la variable independiente, se da la variable dependiente, pero el

hecho de que se dé la variable dependiente no significa que se dará también la variable independiente. Ejemplo: A mayor número de años de estudio el ingreso económico será mayor, pero un ingreso económico no arguye muchos años de estudio.

Si  $X$  \_\_\_\_\_  $Y$  ; pero si  $Y$  no podemos afirmar nada de  $X$ .

c).-Estocásticas: Hay tendencia científica, con fines de precisión más estricta, prefiere enunciar todas las proposiciones en términos estocásticos; esta proposición tiene la ventaja cuando se simboliza numéricamente, de formular también el número de fracasos o de éxitos y su probabilidad. En esa forma la enunciación expresa el conocimiento de la probabilidad de fracasos y de éxitos. Ejemplo:

Si las elecciones en años anteriores han sido respetadas, probablemente aumentará el número de votantes.

Si  $X$  probablemente  $Y$ .

En cuanto a las características de las hipótesis estas serán:

a).-Atingencia: Significa que la hipótesis no se lanza por sí misma, sino que debe tener una base en algún hecho. La hipótesis debe ser conducente al hecho que pretende explicar.

b).-Posibilidad de ser sometida a prueba: La hipótesis debe ser susceptible de ser puesta a prueba, de verificarse.

c).-Compatibilidad con hipótesis previas confirmadas: Significa esto que una teoría debe encajar, por así decirlo, en las teorías más viejas, para que pueda haber un proceso

ordenado en la investigación científica.

d).-Poder predictivo o explicatorio: El conjunto de los hechos observables que pueden deducirse de ella.

e).-Simplicidad: Una condición muy mencionada es la simplicidad y muy importante en la realización de toda hipótesis". (3)

#### LA HIPOTESIS QUE SE SUSTENTA.

Después de haberse analizado el problema sobre la dificultad que los alumnos del Quinto año de la Escuela Primaria Oficial "Tte. Juan de la Barrera", tienen sobre el Sistema de Coordenadas Cartesianas, en la aplicación del mismo en los problemas de la vida diaria; se nota que la deficiencia de los educandos al término de cada año de sus estudios de Educación elemental, es un atraso muy notorio en el propio desarrollo de sus facultades que aplazan de manera definitiva el logro de su superación y la evolución programada de la formación cabal e íntegra de su propia educación y personalidad, siendo que todas y cada una de las áreas contribuyen a ésta.

Un individuo que no logra asimilar el conocimiento de dificultades y problemas de una manera razonada, consciente y lógica, es un individuo que está contribuyendo en forma tangible al rechazo social del medio en que se desarrolla.

---

(3) Hipótesis y Verdad- Koppin P.V.

1a. Edición.  
Editorial Grijalbo  
México 1969.

Hay situaciones en todas las áreas de los programas vigentes de la Escuela que habría que analizar a fondo, la forma en que fueron estructurados, planeados y llevados a la realidad y el fin por los cuales fueron puestos como material de estudio.

Nuestro problema nos habla de la importancia que estas situaciones o temas deben tener sobre todo para que el individuo le sean realmente de una utilidad suma, y con ellos pueda fácilmente poder abrirse paso en su vida presente y futura, cooperando con su conocimiento y actividad a un desarrollo social más íntegro, verdadero y sobre todo humano; esto en realidad es una de las principales preocupaciones de todo maestro, teniendo en cuenta que puede haber infinidad de situaciones que coadyuven a la realización del problema, encontrando las siguientes:

a).-El tema Sistema Coordinado de Cartesianas es de -- conceptos abstractos para el alumno y de difícil captación.

b).-Los maestros enseñan en forma deficiente el tema a que nos referimos.

c).-Los programas de estudio vigentes, tocan el tema de manera muy escasa, y elemental.

d).-El material Didáctico empleado para la aplicación es muy escaso o nulo.

Según las situaciones anteriormente expuestas, después de analizarlas se concluye, formulando la hipótesis que dará solución a nuestro problema:

ENUNCIADO DE LA HIPOTESIS:

LOS ALUMNOS DEL QUINTO AÑO DE LA ESCUELA PRIMARIA OFICIAL "TENIENTE JUAN DE LA BARRERA", NO APLICAN LOS CONOCIMIENTOS DEL SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS, A LA SOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE LA VIDA DIARIA ; POR QUE LOS PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO VIGENTES, LO --- TRATAN DE MANERA ELEMENTAL Y REDUCIDA.

La presente hipótesis se calificó de acuerdo a los siguientes rasgos:

a).-Referencia empírica: Esto es, si la experiencia nos muestra que hay bases sólidas como posible solución o explicación del problema.

b).-Puede operacionalizarse: Es decir, encontramos en ella variables que permitieron su inter-relación, como se -- mostrará posteriormente.

c).-Tiene fundamento teórico: Existen antecedentes científicos debidamente comprobados que permiten tomarla como -- verdadera.

d).-Cierta grado de aceptación o rechazo: Es una afirmación o negación que creemos y tratamos de comprobarla como -- posible explicación o solución.

En cuanto a las variables de nuestra hipótesis las localizamos de la siguiente manera, operacionalizándolas posteriormente.

VARIABLE DEPENDIENTE ( Y ):

Los alumnos de la Escuela Primaria Oficial del Quinto Grado "Tte. Juan de la Barrera", no aplican los conocimientos del Sistema de Coordenadas Cartesianas, a la solución de los

problemas de la vida diaria.

VARIABLE INDEPENDIENTE ( X ):

Porque los planes y programas de estudio vigentes, los tratan de manera elemental y reducida.

Las variables presentadas en la hipótesis forman parte del grupo de variables irreversibles.

OPERACIONALIZACION:

X  $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$  Y

Y  $\xrightarrow{\hspace{1cm} \text{NO} \hspace{1cm}}$  X

$$Y = f(X)$$

INTERPRETACION:

Si los planes y programas vigentes tratan de manera elemental y reducida el tema Sistema de Coordenadas Cartesianas (variable Independiente).

Los alumnos del Quinto grado de la Escuela Primaria Oficial "Tte. Juan de la Barrera", no aplicarán los conocimientos del Sistema de Coordenadas Cartesianas, a la solución de los problemas de la vida diaria (variable dependiente).

Después de haber planeado, operacionalizado e interpretado la presente hipótesis, en el siguiente capítulo se tratará lo relacionado al Universo.

## C A P I T U L O    I V o.

### EL UNIVERSO.

En el presente capítulo se hablará del medio en sus rasgos más importantes donde se detectó y desarrolló el motivo del problema:

#### 1).-DATOS HISTORICOS Y GEOGRAFICOS:

a).-Origen: La palabra Chiautzingo, se deriva de dos palabras del náhuatl: CHIAU, que significa: Agua, pequeño pantanito o pequeño lodazal; y TZINGO: que quiere decir-lugar ; por lo tanto la palabra Chiautzingo significa:En el pantanito o pequeño lodazal.

La fecha aproximada de su fundación fue entre el período comprendido de 1670 a 1680, por que en 1690 según testimonio de una piedra angular grabada en el primer templo pequeño que edificaron para el culto religioso y que hoy es -sacristia del Templo mayor actual.

Fueron doce casitas sencillas las que fundaron el pueblo, ubicadas proporcionalmente en los tres barrios o secciones en que esta dividida la población hasta la fecha, por

lo que se calcula que hayan existido cien personas.

Más tarde en el año de 1709 hubo más habitantes como - consta en el archivo de la Presidencia Municipal, donde existen dos libros escritos con tinta negra y escritos a mano e con el tipo de letra de esa época, que para poder leer e interpretar se requiere de mayor tiempo. Se pueden considerar como joyas, pues tienen los sellos oficiales originales desde 1708 del tiempo de la Conquista de nuestro País, época en que se usó el trueque para adquirir tierras y en que los Españoles a nuestros hermanos de raza les denominaban indios.

b).-Localización:

Chiautzingo, pertenece al Municipio de Huejotzingo, localizado al Noroeste del Estado de Puebla, siendo esta población cabecera municipal, del Distrito de Huejotzingo, contando con una población de cerca de 8 000 habitantes contando niños y mujeres, se halla ubicado a 6 Km. de la carretera federal México-Puebla. Se encuentra a una altura de 2430 m.- sobre el nivel del mar.

c).-Servicios:

La población de Chiautzingo cuenta con los siguientes servicios: Camino vecinal de terracería en buenas condiciones en donde transitan autobuses haciendo de 8 a 10 corridas diarias de la Población a la vecina Ciudad de San Martín Texmelucan, Tlatenco, y poblaciones pequeñas circunvecinas. Cuenta con caseta Telefónica de Larga Distancia, energía eléctrica, agua potable, drenaje y correo.

d).-Topografía:

Se encuentra rodeada por los dos grandes colosos

mexicanos: El Popocatépetl y el Iztaccíhuatl.

e).-Clima:

El clima predominante de la comunidad mencionada es templado, aunque en Invierno debido a la cercanía de los volcanes es frío y extremoso.

f).-Flora:

Es una zona totalmente cubierta de vegetación, y rica en productos frutícolas y agrícolas.

g).-Fauna:

Carente de ganado ya que es considerada una zona totalmente agrícola y frutícola; el poco ganado existente pertenece a la clase vacuno, caprino y bovino.

h).-Raza:

Totalmente mestiza en donde todavía en la actualidad gran parte de la población sobre todo la adulta, habla el dialecto Náhuatl.

i).-Religión:

La población esta dividida en Católicos y Protestantes, siendo estos últimos de menor número y predominando esta religión en la clase media-alta, sobre todo en los antiguos caciques que todavía existen.

j).-Ocupación:

La mayoría de la población es campesina, distribuida en dos grandes ramas que son: La agricultura y la fruticultura a la cual pertenece la mayoría de los habitantes.

En general un 90% de los habitantes se dedica a las labo

res del campo y el 10% al comercio.

k),-Propiedad de la Tierra:

La mayor parte del terreno laboral esta constituido como ejido y la minoría en pequeñas propiedades.

Los terrenos ejidales estan distribuidos en dos formas: De riego: cultivándose sobre todo maíz, frijol, haba, - lenteja, chícharo, picante y las frutas de la región como son: manzanas, ciruelas, peras, tejocotes, duraznos, capulines.

De temporal: la menor parte de la población y cultiva únicamente maíz y frijol.

1).-Aspecto cultural:

La comunidad cuenta con una Escuela Primaria, un Jardín de Niños, una escuela Tele-secundaria y además con Academias de Corte y Confección y Enfermería. Estando la población en su mayoría dotada de un nivel cultural bastante aceptable.

2).-Edificio Escolar:

La Escuela tiene por nombre "Teniente Juan de la Barrera", pertenece a la zona escolar 018, siendo construida en el mandato del Gobernador del Estado Rafael Avila Camacho, -- siendo inaugurada el día 4 de Julio de 1954, cumpliéndose en el presente año, 25 años ininterrumpidos de labor docente, en cooperación de la iniciativa privada y el Gobierno del Estado fue como se logró su construcción siendo del prototipo de los Centros Escolares.

El edificio cuenta con dos plantas, doce aulas, plaza cívica, cancha de Voli-bol, Dirección, salón de actos, bodega,

cooperativa escolar y servicios sanitarios para hombres y mujeres, contando además con ducha para cada sexo.

La iluminación con que cuenta es excelente y adecuada en su orientación en los salones de clase, estos cuentan -- con espacio suficiente y buena ventilación. Cuenta con el -- mobiliario apropiado para cada salón, siendo los muebles de tipo binario; cada salón cuenta con un pizarrón adecuado para la enseñanza, escritorios en cada uno de ellos y armarios para guardar material y útiles propios de la enseñanza.

### 3.-ORGANIZACION DE LA ESCUELA:

La supervisión escolar esta a cargo del C.Profr.Francisco Javier de la Fuente y González, perteneciente al Sistema Estatal.

La dirección del Plantel a cargo del C. Profr.Fabián -- Cuateco Cuahuizo.

El personal docente de la Institución en el ciclo escolar pasado estuvo distribuido de la siguiente manera:

PROFESORES	GRADO	GRUPO
Profra.Claudia Angélica Oidor Méndez.	1er.	"A"
Profra.Carolina Zenizo Jiménez.	1er.	"B"
Profra.Ma.de Lourdes Valenzuela Fuentes	1er.	"C"
Profra.Guadalupe Muñoz Onofre.	2o.	"A"
Profra.Austreberta Martínez López.	2o.	"B"
Profra.Cristina Moreno Escalante.	3o.	"A"
Profra.Georgina a.Ruiz Becerra.	3o.	"B"
Profr. Sergio Palacios Rodríguez.	3o.	"C"
Profra.Paulina Marisela Alonso Pavana	4o.	"A"

Profr. Arturo Meneses Romero	40.	"B"
Profr. Bonifacio Castillo Soriano	50.	"A"
Profr. Arnulfo Osorio Pérez.	50.	"B"
Profr. José Daniel Alberto de la Fuente Fernández de Lara.	60.	"U"

4).-DATOS ESTADISTICOS 1978-1979:

La población escolar que asistió a la Escuela, durante el ciclo pasado escolar en forma general fue la siguiente:

HOMBRES	MUJERES	TOTAL
366	397	757

De esta existencia al fin del ciclo escolar no se detectó ninguna baja, siendo el porcentaje de deserción: 0%.

5).-APROBADOS Y REPROBADOS EN EL CICLO ESCOLAR:

HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
Aprob.	Reprob.	Aprob.	Reprob.	Aprob.	Reprob.
316	50	358	33	674	83

Estos resultados votaron un porcentaje del 89% de aprovechamiento y 11% de reprobación.

Después de estos datos someros sobre el medio donde se detectó y desarrolló el motivo de nuestro problema e hipótesis, en el siguiente capítulo se tratará de comprobar la hipótesis formulada.

## C A P I T U L O V o .

### COMPROBACION BIBLIOGRAFICA DE LA HIPOTESIS.

#### 1.=METODO:

"Método significa un procedimiento ordenado para llegar a un fin. La palabra proviene del latín **METHODUS** y éste del griego  $\chi\acute{\epsilon}\theta\omicron\delta\omicron\varsigma$  : meta: fin y hodos: en camino. Es decir, se refiere a una dirección hacia algo ya previsto.

Todo método está determinado por los fines y éstos -- tienen un sentido histórico y funcional de acuerdo con la época y con las necesidades vitales de los individuos.

Pueden existir tantos métodos como fines se les asignen a la educación. Por eso en nuestros días, la idea de un método es, además un medio para la exposición y divulgación del saber".(1)

En síntesis:

Método es el instrumento necesario para la investiga-

---

(1)Cómo investigar en Educación-  
J.W.BEST- 4a. Edición.  
México 1974.

ción, sistematización, exposición y divulgación de los conocimientos.

AO.-Clases de Métodos:

"Los métodos pueden ser:

a).-Métodos lógicos: Son los que la ciencia utiliza en la investigación. Sirven para analizar los conceptos y alcanzar la verdad.

b).-Métodos psicológicos: Son los que llevan la investigación del plano del objeto al plano del sujeto, y se fundamentan en la observación y comprensión del ser.

c).-Métodos Didácticos: Son los anteriormente citados, pero utilizados con una finalidad pedagógica. Dentro de esta clasificación hay que ubicar a los métodos especiales que se utilizan en la enseñanza.

En el Método Didáctico, la inducción y la deducción, el análisis y la síntesis, son procesos que se complementan.

B).-Operaciones lógicas en el método didáctico:

a).-La inducción:

Se emplea en la escuela y desarrolla la autoactividad del educando. Se cumple a través de distintas etapas y de un modo más breve que el empleado por la ciencia, porque no parte de hipótesis sino de afirmaciones apodácticas, es decir, de verdades demostradas, y se dedica a experimentar y comparar resultados.

El camino inductivo recorre las siguientes etapas:

1).-Observación.

2).-Experimentación.

3).-Comparación.

4).-Abstracción.

5).-Generalización.

1).-Observación: Consiste en proyectar la atención del sujeto sobre las cosas y los hechos de la realidad.

2).-La experimentación: En la experimentación, el hecho o el fenómeno se provocan para que puedan ser observados - en condiciones óptimas.

3).-La comparación: En la comparación, las observaciones se vinculan por semejanza o por diferencia. En la Didáctica la comparación es un procedimiento de aplicación y de precisión de los conocimientos.

4).-La Abstracción: En la abstracción, la observación recae sobre un elemento con prescindencia de los demás; es como ya hemos visto, un procedimiento para la formación de los conceptos.

5).-La Generalización: Generalizar significa extender a otros casos de la misma especie o clase un concepto obtenido en casos determinados.

b).-La Deducción:

Constituye una serie de procedimientos de aplicación de las verdades alcanzadas por la actividad mental inductiva. Los axiomas aprendidos en Matemáticas pueden ser aplicados para resolver los problemas o casos particulares.

Los procedimientos que emplea la deducción son:

1).-La aplicación: Tiene un valor práctico porque refie-

re el concepto general a los casos particulares y es un modo de fijación del conocimiento, y de adquisición de nuevas destrezas.

2).-La comprobación: Se emplea especialmente en la ciencia física y en la matemática y sirve, en todos los casos, para verificar los resultados obtenidos por las leyes inductivas.

3).-La demostración: Parte de la conclusión o de la ley establecida de la que extrae todas las relaciones lógicas y evidentes que expresan, sin dejar lugar a dudas, que la conclusión, el principio o la ley son verdaderos.

c).-El análisis:

Por medio del análisis, los hechos y las cosas son separados en sus elementos constitutivos. Los procedimientos del análisis en el método didáctico son: la división y la clasificación.

d).-La síntesis:

El concepto unitario del objeto se obtiene por los procedimientos sintéticos de la conclusión, el resumen, la definición y la recapitulación". (2)

C).-PROCEDIMIENTOS O FORMAS DE ENSEÑANZA:

Los procedimientos o formas de enseñanza son los modos de llevar a cabo las finalidades perseguidas por el método.

Los procedimientos tradicionales son los de exposición y los de interrogación; la nueva escuela utiliza las exposición y los de interrogación;

(2) Nueva Didáctica Gral.-Spencer Giudice-10a. Edición 1964.

formas de la actividad.

Los procedimientos activos, característicos de la escuela renovada, se fundamentan en una nueva filosofía de la educación y en las conclusiones actuales sobre el problema del origen y funciones del aprendizaje. Todo lo que antecede será objeto de un estudio más completo cuando se trate el tema relacionado con las actividades de los educandos y las tareas del educador.

## 2).-TECNICA:

El método nos permite establecer conclusiones en forma objetiva. El valor que realizamos, mediante su aplicación, es la verdad formal.

Técnica es también un sistema de principios y normas que nos auxilian para aplicar los métodos, pero realizan un valor distinto. Las técnicas de investigación se justifican por su utilidad, que se traduce en la optimización de nuestros esfuerzos, la mejor administración de nuestros recursos, y la comunidad de nuestros resultados.

La técnica es no más, no menos, que un conjunto de procedimientos y recursos de que se vale una ciencia o un arte".  
(3)

Después de haber tratado en forma general conceptos de método, clases de métodos y técnica, se realiza el análisis de los programas vigentes de estudio de las escuelas primaria para comprobar la hipótesis que reza: "El sistema de Coordenadas Cartesianas, en el quinto año, no se aplica a la resolución de los problemas de la vida diaria debido a que los

(3) Morris R. Cohen and Ernest Nagel- 1<sup>oa</sup>. Edición-1968.

Programas y planes vigentes lo tratan de manera muy elemental y reducida".

3).-ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS VIGENTES DE 1o. A 6o. AÑO DE LA ESCUELA PRIMARIA SOBRE EL TEMA SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS:

a).-PRIMER AÑO:

Este grado carece totalmente de objetivos relacionados al tema de investigación.

b).-SEGUNDO AÑO:

En este grado al igual que el anterior no se localizan objetivos relativos a éste tema.

c).-TERCER AÑO:

De las ocho unidades con que cuenta el programa vigente de 100 objetivos, 7 objetivos específicos son los que tratan el tema y son los siguientes:

UNIDAD 3a.

3.5.3. Localizará puntos en un plano, usando papel cuadrado.

Referencias:

Lección 38

L.M. pp. 34, 33, y 97 L.A. pp. 99 a 101

3.5.4. Localizará puntos en un plano, usando el sistema Coordenado.

Referencias: Lección 40.

L.M. pp. 33, 34, 98 y 99 L.A. pp. 106.

3.5.5. Situará puntos en el plano coordenado después de dibujar sus ejes.

Referencias: Lección 39

L.M. pp. 33,34,97,98 L.A. pp. 102 a 105

UNIDAD 4a.

4.6.3. Elaborará gráficas, localizando puntos en el plano Cartesiano.

Referencias: Lección 50

L.M. pp. 112 a 120 L.A. p. 129

UNIDAD 5a.

5.5.1. Situará puntos, usando las Coordenadas.

Referencias: Lección: 56 y 57.

L.M. pp. 33,34,99. L.A. pp. 145 y 147

5.5.4. Situará puntos en el plano, dadas sus ---- coordenadas.

Referencias: Lección 62

L.M. pp. 99 L.A. p. 154.

UNIDAD 6a.

6.6.1. Interpretará las gráficas que elabore, en un plano Cartesiano.

Referencias: Lección: 81 y 82

L.M. pp. 112 a 120 L.A. pp. 208 a 211

El porcentaje de objetivos al tema es de 7% sobre el total de objetivos específicos del Programa de tercer año.

d).-CUARTO AÑO:

De las ocho unidades con que consta el programa vigente de 100 objetivos específicos, 3 de estos son los que tratan el tema y son los siguientes:

UNIDAD 3a.

3.5.4. Localizará puntos en el Plano Cartesiano

dadas sus coordenadas.

Referencia: Lección: 31 y 34.

L.M. pp. 19 a 22 y 129 a 130 L.A. PP. 82  
a 85,92,93

#### UNIDAD 4a.

4.5.5. Dará las coordenadas de puntos dados en el plano.

Referencias: Lección: 43

L.M. pp.19 a 22, 130 L.A. pp. 116,117.

#### UNIDAD 5a.

5.5.5. Describirá rectas en el plano Cartesiano, mediante la relación entre las dos coordenadas de los puntos que les pertenecen.

Referencias: Lección 54

L.M. pp.19 a 22,130,131. LA. pp.144 a 146.

El porcentaje de Objetivos es del 3% sobre el total de objetivos del programa vigente de 4o. Año de Instrucción Primaria.

#### e).-QUINTO AÑO:

De las ocho unidades de que cuenta el programa, de 71 objetivos específicos, 6 de estos son los que abordan el tema de estudio.

#### UNIDAD 2a.

2.5.1. Localizará puntos en el plano Cartesiano.

Referencias: Lección : 23

L.M. pp.56 a 60 I.A. pp. 74 a 78

UNIDAD 3a.

3.5.1. Localizará puntos en el Plano Coorden.

Referencias: Lección: 28 y 29

L.M. pp.56 a 61 L.A. pp. 91,92

UNIDAD 4a.

4.5.1. Localizará puntos en el plano.

Referencias: Lección : 35

L.M. pp. 61 L.A. pp. 111,112

UNIDAD 6a.

6.5.2. Localizará puntos que se alineen.

Referencias: Lección: 54

L.M. pp. 54,62 a 66 L.A. pp. 163,164

UNIDAD 7a.

7.5.2. Localizará puntos en el plano, elim  
nando posibilidades de situación.

Referencias: Lección 67.

L.M. pp.62 a 66 L.A.pp. 220,221

UNIDAD 8a.

8.5.1. Localizará puntos simétricos.

Referencias: Lección 72

L.M. pp. 52 y 56 L.A. PP.237 a 243

( 1)

El porcentaje de objetivos es del 8.4% sobre el total de objetivos sobre el Programa de Quinto año.

f).-SEXTO AÑO:

Este grado carece totalmente de objetivo sobre el el tema a analizar.

Después de éste análisis, se propone las siguientes:

4).-SUGERENCIAS EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE, EN EL QUIN TO GRADO, SOBRE EL TEMA SISTEMA DE COORDINADAS CARTESIANAS:

a).-Para la enseñanza adecuada de éste tema se sugiere que los Programas vigentes, se reestructuren de manera adecuada, abundando más en los objetivos específicos sobre el tema.

b).-Que los objetivos de éste tema sigan una secuencia.

---

(1) Programas vigentes de lo a 6o. S.E.P.  
México 1967.

## C A P I T U L O   V I o.

### CONCLUSIONES Y PROPOSICIONES

#### A).-CONCLUSIONES:

- 1.-Sistema es el conjunto ordenado de situaciones o cosas que contribuyen a un fin.
- 2.-René Descartes fue un individuo que cimentó las bases de la Matemática Moderna.
- 3.-La Geometría Analítica es la base de conocimientos matemáticos actuales.
- 4.-La finalidad del Sistema de Coordenadas Cartesianas es la localización de un punto en el plano.
- 5.-Los números positivos y negativos en la recta numérica son un universo de situaciones matemáticas.
- 6.-La localización de un punto en el plano, se determina por convenciones de antemano establecidas.
- 7.-En el plano Cartesiano se usa el conjunto de pares ordenados.
- 8.-Todos los puntos cuya primera coordenada es igual a -

a la segunda, determinan una recta.

9).-El uso de sistemas de ejes de coordenadas ofrece ventajas de simplicidad en los cálculos.

10).-Los conocimientos primitivos matemáticos son una base firme para la Matemática actual.

B).- PROPOSICIONES:

1).-Tomando en consideración los conceptos de la matemática primitiva y su evolución, estos deben ser la base de una enseñanza adecuada y ordenada en la matemática de nuestra época.

2).-Considerando los conceptos de la Matemática desde sus orígenes y su evolución hasta nuestros días, se observa por la experiencia que estos deben ser parte necesaria de la formación científica del Maestro para que los objetivos a que pretende llegar en el proceso enseñanza-aprendizaje, logren su fin propuesto.

3).-Los sistemas contribuyen al logro de un fin propuesto por lo tanto, estos deberán estar debidamente cimentados y planeados, de tal manera que logren el objetivo de una enseñanza adecuada y actualizada.

4).-El sistema de Coordenadas Cartesianas, deberá estar programado en la aplicación a situaciones prácticas relacionadas íntimamente con la vida diaria.

5).-Entendiendo por problema cualquier dificultad que no se puede resolver automáticamente, se propone que la matemática en nuestra época este enfocada a la solución de los problemas actuales.

- 6).-Debido a lo abstracto de la matemática y lo amplio de su campo de acción, ésta debe tomar un derrotero totalmente razonado lógicamente y prácticamente.
- 7).-Siendo la Matemática una actividad primordial en la vida se propone que los Programas y Libros de Texto, se actualicen periódicamente por personas debidamente capacitadas no solo en el terreno teórico sino sobre todo en el campo práctico.
- 8).-Para que los Programas vigentes logren realmente que los objetivos que se proponen sean prácticos en todas las actividades diarias, será necesario que estos sean estructurados teniendo en cuenta niveles socio-económicos y medio de desarrollo de los educandos.
- 9).-El Maestro deberá estar actualizado para poder lograr satisfactoriamente la enseñanza, para esto - sería necesario la organización de seminarios ininterrumpidos de actualización Pedagógica.
- 10).-Para que el Sistema de Coordenadas Cartesianas, tenga la importancia debida, será necesario que su enseñanza se efectue en forma metódica, iniciándola desde el primer grado de Primaria, tocando situaciones totalmente prácticas para el alumno.

#### BIBLIOGRAFIA.

- BALDOR Aurelio, Algebra. Editorial Códice, Edición 1978.
- BEST J.W. Como investigar en Educación. Cuarta Edición.- Editorial Morata México 1974.
- CHAPLIN James P. y Krawiec T.S. Psicología: Sistemas y Teorías. Tercera Edición. México 1978.
- DESCARTES René. Discurso del Método. Edición Especial. Editorial Bruguera S.A. Valencia 1973.
- DICCIONARIO Enciclopédico Universal. 10 tomos. Tercera Edición. Editorial Credsa. España 1972.
- GARZA Ario Mercado. Manual de Técnicas de Investigación.- Quinta Edición. Editorial Colegio de México México 1976.
- GELFAND I., Glugolieva E. y Kirillov A. El método de Coordenadas. Editorial Mir. Moscú 1968.
- KOPNIN P.V. Hipótesis y Verdad. Primera Edición Editorial-Grijalbo. Colección 70. México 1969.
- LARROYO Francisco. Descartes. Sexta Edición Editorial Porrúa S.A. Colección Sepan Cuantos. México 1978
- LOPEZ cano José Luis. Métodos e Hipótesis científica. 2a. Edición. Editorial Trillas S.A. México 1978.
- MATEMATICAS Quinto, Libro del Maestro S.E.P. México 1972
- PARDINAS Felipe. Metodología técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Décimo octava Edición. Editorial Siglo XXI. México 1978.
- PROGRAMAS de 1o. a 6o. S.E.P. México 1977.
- RAUJY Poudevida y Antonio Monterde Francisco. Diccionario - Porrúa de la Lengua Española. Décima cuarta Edición. Editorial Porrúa. S.A. México 1978.
- SPENCER Giudice. Nueva Didáctica General. Décima Edición. -- Editorial Kapelus. México 1964.
- TECLA Alfredo y Garza Alberto. Teorías, métodos y técnicas de la Investigación Social. 10a. Edición. - Ediciones de Cultura Popular. México 1979

- WISCAMB Hutchinson Margaret. Geometría, un enfoque intuitivo. Primera Edición. Editorial Trillas México 1976.
- ZUBIETA F.R. Geometría Análítica. Ediciones del Autor. México 1978.