

# OBJETIVACIÓN DEL CONCEPTO DE PERPENDICULARIDAD EN FIGURAS Y CUERPOS GEOMÉTRICOS POR ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO

**Jorge Alonso Cotera Guerra**

Maestría en Educación, Seccional Bajo Cauca

Línea de Formación en Educación Matemática

Grupo de Investigación MES - Matemática, Educación y Sociedad

Orientadora:

**Diana Victoria Jaramillo Quiceno**

Sustentación

Medellín, 3 de Abril de 2020

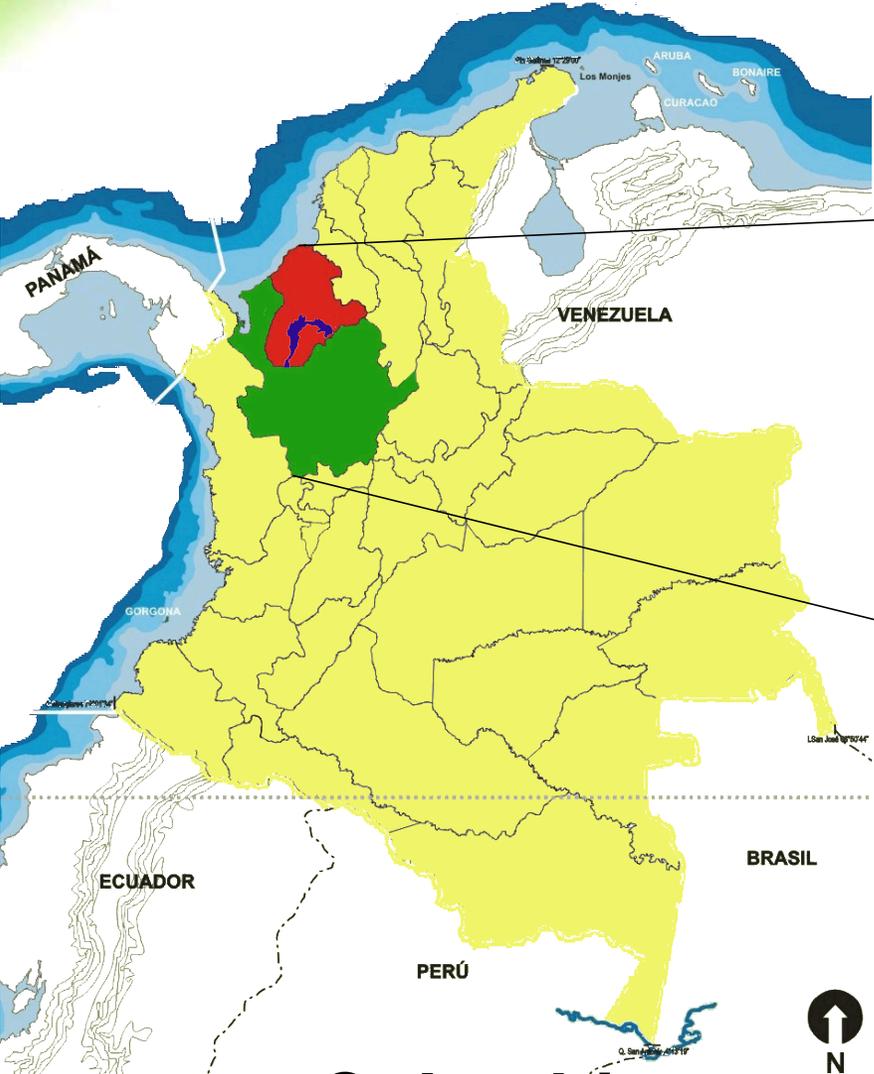


# AGRADECIMIENTOS

1. Familias, estudiantes y docentes de la **I.E Alianza para el Progreso, Montelíbano - Córdoba.**
2. Integrantes del grupo MES.
3. Jurados evaluadores.
4. Familiares y amigos.
5. Tutora.

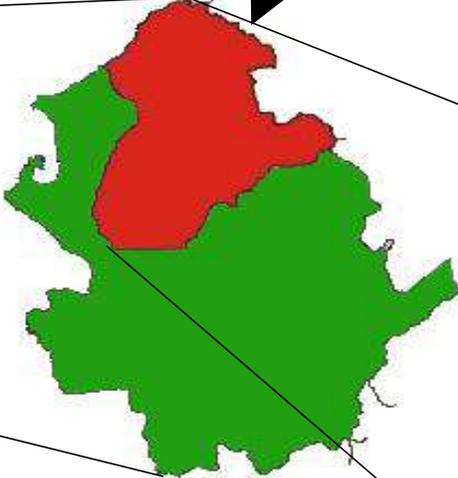


# Posición Geográfica

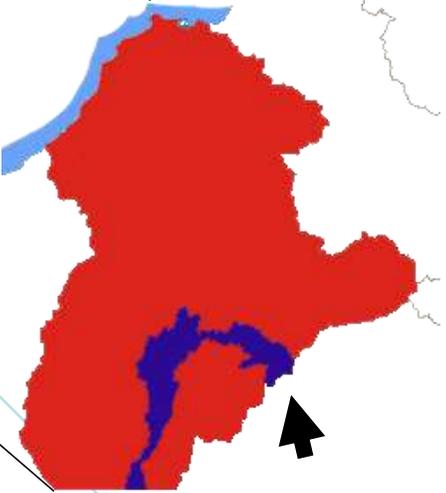


**Colombia**

**Córdoba**



**Antioquía**



**Montelíbano**

(7°58' Norte - 75°25 Oeste).



# AGENDA

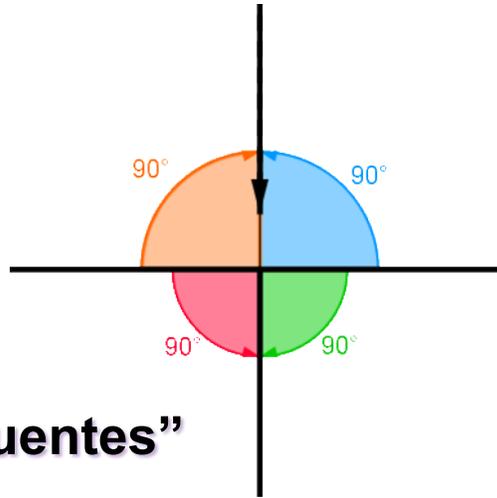
1. **CAPÍTULO I:** PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
2. **CAPÍTULO II:** HORIZONTE TEÓRICO
3. **CAPÍTULO III:** HORIZONTE METODOLÓGICO
4. **CAPÍTULO IV:** ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS
5. **CAPÍTULO V:** HALLAZGOS



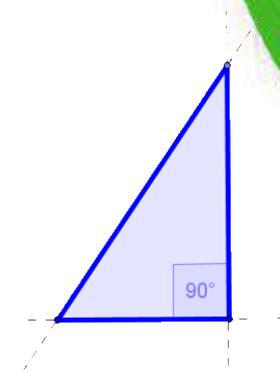
# CAPÍTULO I:

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

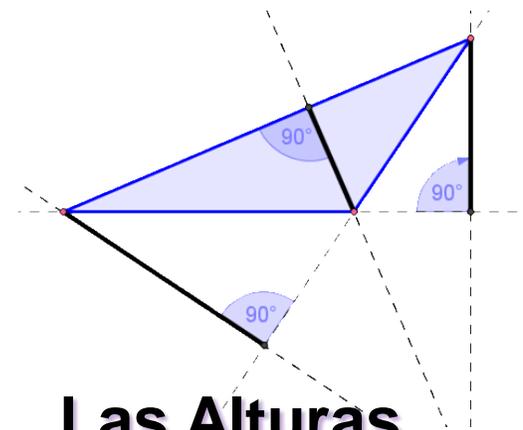
**Geometría Euclidiana:**  
“Ángulos Rectos =  $90^\circ$ ”



**Otras Geometrías**  
“Ángulos Adyacentes y Congruentes”



**Triángulo Rectángulo**

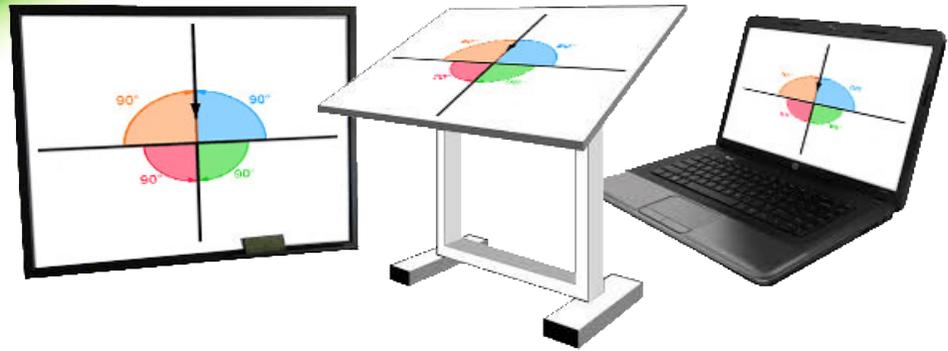


**Las Alturas**

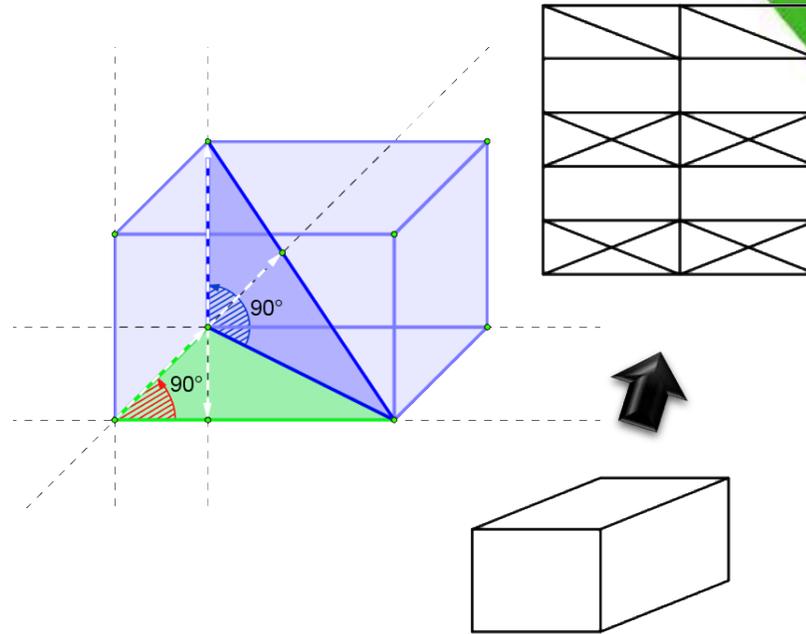
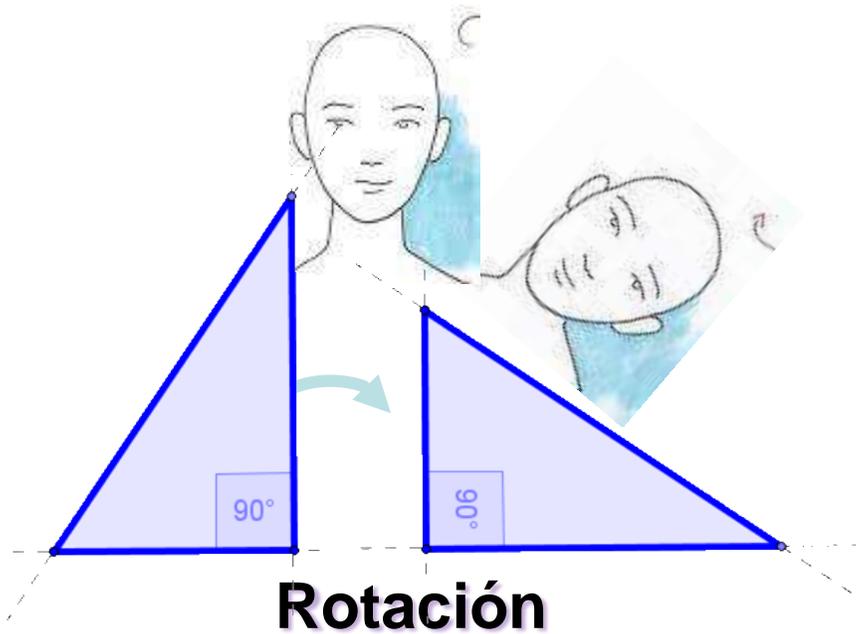


**“Matemática Occidental”**

(Lizcano, 2003, p. 6) (Tamayo, 2012, p. 89)



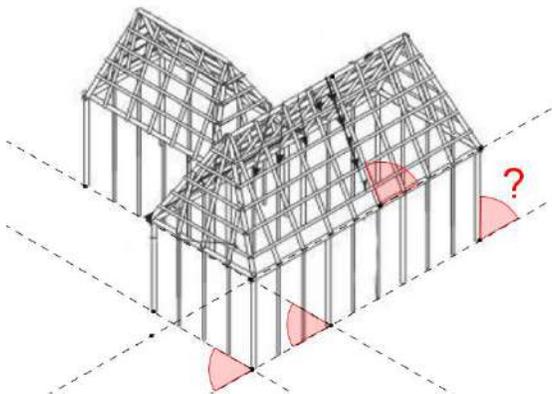
“la recta que cae sobre otra”



“figuras complejas”



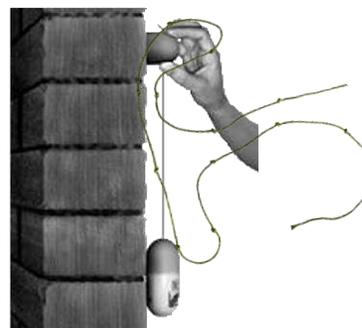
## Significados



## Lenguaje



## Artefacto



- Construcciones materiales (viviendas, cercas, pozos, techos, terrazas, etc.)
- Instrumentos (escuadras, plomadas, cuerdas de 13 nudos)
- Lenguaje (derecho, aplomado, aplomo)
- Y, en general, por las labores (trabajo) en comunidad

**Sistemas Simbólicos de la Cultura**  
**Sistemas Semióticos de Significación Cultural**  
(Radford, 2013, p. 9)

# PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo es objetivado el concepto de perpendicularidad en figuras y cuerpos geométricos por estudiantes de quinto grado?



## OBJETIVO

- Analizar la objetivación, por estudiantes de quinto grado, del concepto de perpendicularidad en figuras y cuerpos geométricos.



# CAPÍTULO II: HORIZONTE TEÓRICO



Perspectiva Histórico-Cultural de la Educación Matemática

## Teoría Cultural de la Objetivación

Gnoseológica  
Epistemológica  
Ontológica  
Metodológica

El Papel de la Cultura en  
el Aprendizaje de los Objetos



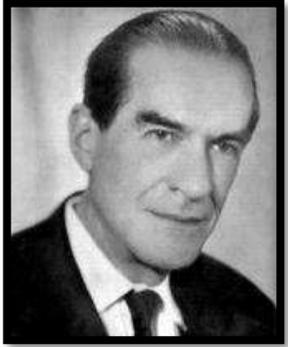
Objetivación / Subjetivación



Luis Radford  
Hernández



# Teoría de la Actividad



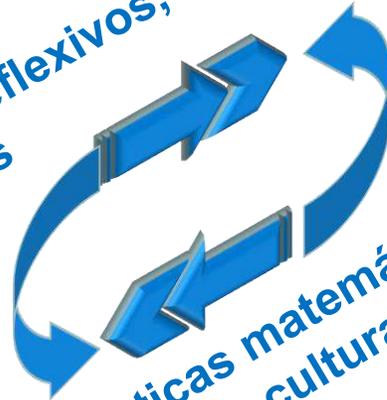
**Trabajo  
Conjunto**

Aleksei Leontiev



**Constitución  
dialéctica del  
individuo y su  
cultura**

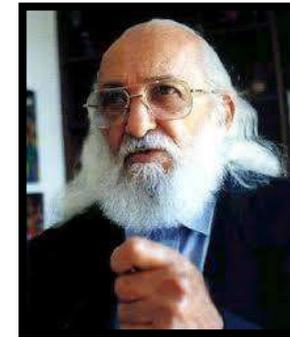
**Sujetos reflexivos, éticos  
y críticos**



**Prácticas matemáticas  
histórico-culturalmente  
constituidas**



**Histórico y  
emancipador**



Paulo Freire



# Actividades Orientadoras de Enseñanza

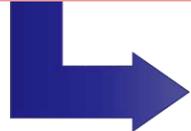


## Actividad Desencadenadora (Historia Virtual)

*Revelar el proceso de producción del concepto*

**Necesidades**

- Esencia
- Aspecto lógico-histórico



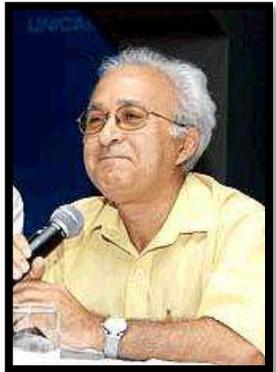
**Motivos**

- Objetivar



**Acciones**

- Superar las necesidades



Manoel Orioswaldo  
de Moura





(Moura, 2010, p. 98)



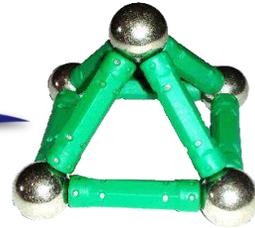
# Conocimiento matemático como actividad social



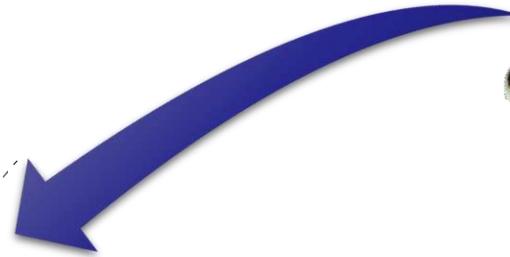
Diana Jaramillo  
Quiceno



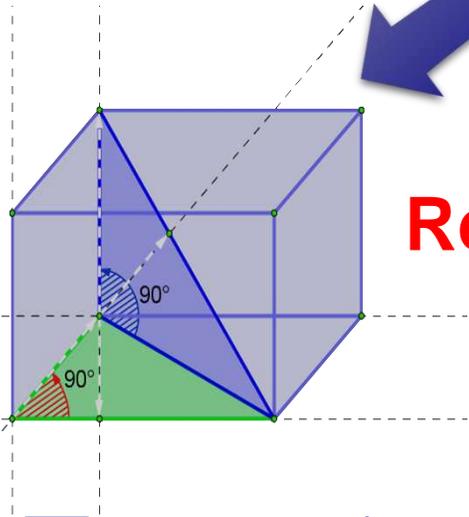
# Actividad Sensible (Visualización)



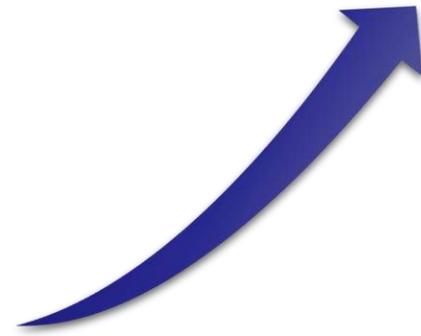
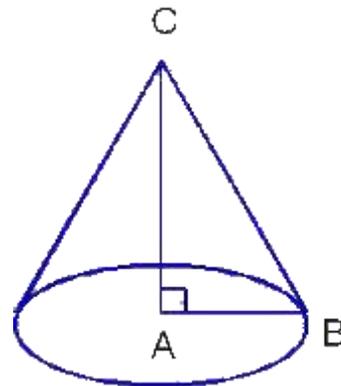
Ontológica - Sensorial



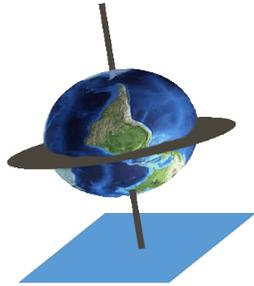
**Realidad Objetiva Material**  
Figuras y cuerpos geométricos



Epistemológica - Sensible



# Actividad Sensible (Visualización)



**Figuras y  
Cuerpos  
Geométricos**



**Las Relaciones  
Geométricas**

“Conceptualización  
fenomenológica y  
dinámica intuitiva”.

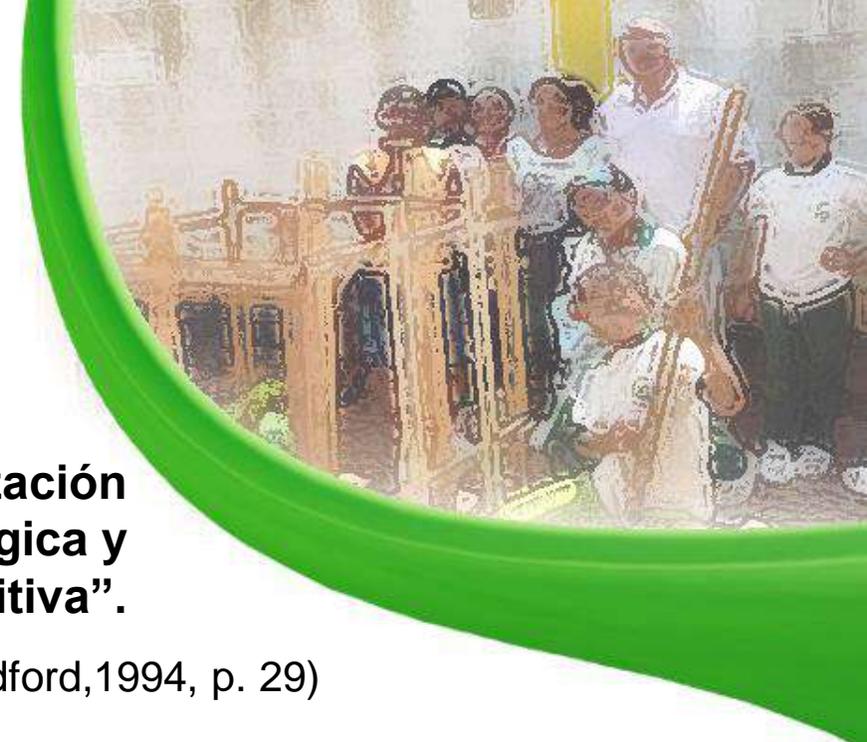
(Radford, 1994, p. 29)



***eidos*** en el sentido de algo  
externo, no mental - “**lo que  
uno mira**” (Radford, 2006, p.4)

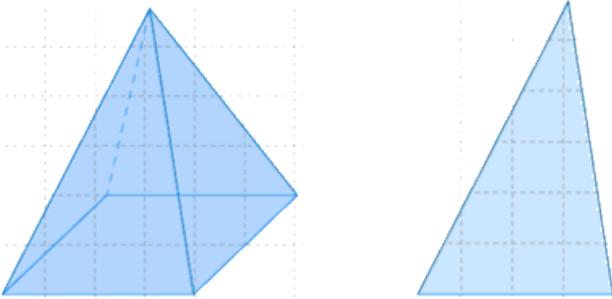


“no es algo directamente dado desde toda una eternidad y constantemente igual a sí mismo” (Marx y Engels, 1970, 47), sino “**el producto de la práctica histórica humana** (y de las luchas que esta conlleva). (Candioti, 2014, p. 6)



# Las nociones de figura y cuerpos geométricos



CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
Cuerpos Geométricos	Cuerpos Sólidos y Huecos del Mundo Real	
Figuras Geométricas	Representaciones en el Plano de Figuras Tri y Bidimensionales	

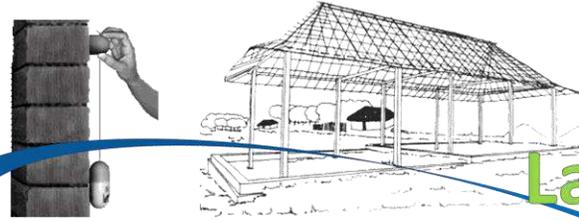


El mundo conformado por objetos geométricos (no ideales) a ser modelados, mediante figuras geométricas tri y bidimensionales.

# Sistemas simbólicos de la cultura

La Práctica

Transformación Material Emancipadora



La Conciencia



Realidad Objetiva



Sujetos

Abstracto

Concepto(s)

Subjetivación

Actividad

Artefactos

Objetivación de la Perpendicularidad

"Ser" ...con los otros

"Ver" ...con los otros

Realidad Subjetiva



Concreto

La Praxis

Actividad Humana Concreta

# Educación Matemática



# **CAPÍTULO III:** **HORIZONTE METODOLÓGICO**

## **Tipo de Investigación**

**Investigación orientada desde el paradigma cualitativo de la investigación en educación.**

- Generar conocimiento políticamente válido. (Denzin y Lincoln, 2012)
- Diseños (design) emergentes. (Borba y Araújo, 2008)

## **Perspectiva y Enfoque**

**Perspectiva Histórico-Cultural de la Educación**

**Matemática.** (Roth & Radford, 2006) (Jaramillo, 2011)

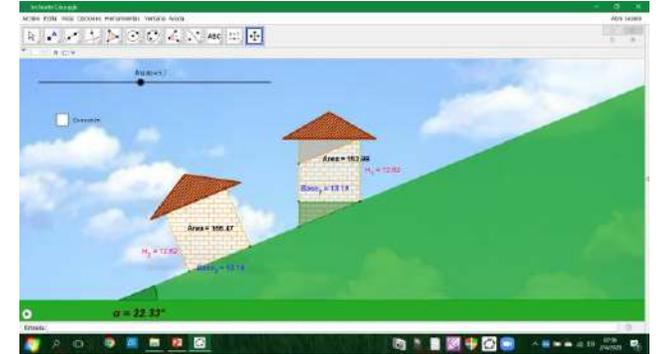
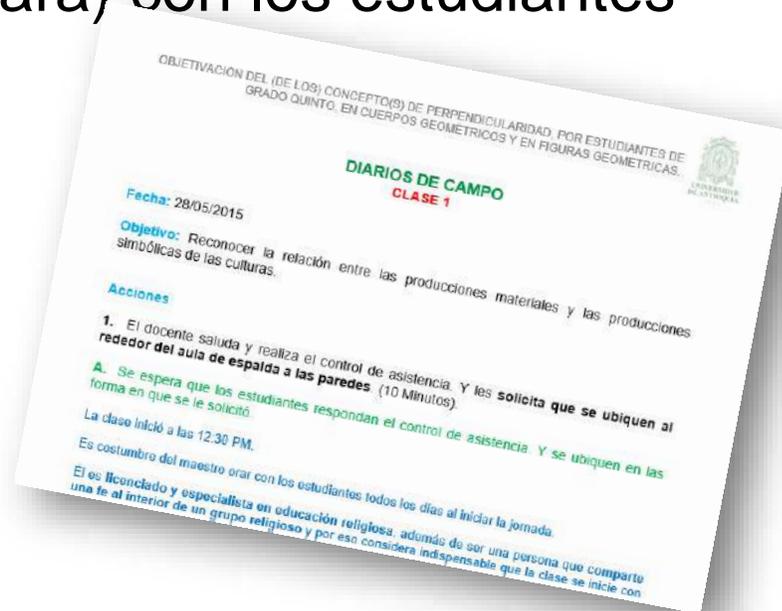
**Enfoque Crítico-Dialéctico.** (Sánchez, 1998)



# Diseño Metodológico

Técnicas de la **investigación participante** como:

- La observación directa de los encuentros (clases)
- La observación participante
- Las notas de campo elaboradas por el docente
- La observación fotográfica durante los encuentros
- Y la entrevista (cara a cara) con los estudiantes



# Trabajo de Campo. (14 Encuentros)

## Actividades Orientadoras de Enseñanza. (Moura, 2010)

### (Leontiev, 1984)



ENCUENTROS	1	2	3	4	5	6	7
FECHA	28 DE MAY	4 DE JUN	11 DE JUN	2 DE JUL	9 DE JUL	10 DE AGO	21 DE AGO
FOTOS	X	X	X	X	X	X	X
VIDEOS	X	X	X		X		X
DIARIOS	X	X	X	X	X	X	
EVIDENCIAS	X		X	X	X	X	
ACTIVIDADES	Relación entre las producciones materiales y las producciones simbólicas.	Reconocer la Bidimensionalidad y Tridimensionalidad - Videos de Vivienda, Caras y Vertices.	Manipulación de los Cuerpos Geométricos.	Identificar propiedades comunes entre figuras geométricas, semejanzas y congruencias.	Nuestra Región y Alturas Relativas.	Apropiar el Concepto de ángulo. - Inclinaciones Relativas a la gravedad y al terreno.	Concepto de ángulo de Inclinación. - Yo inclinado y trabajos en Plastilina.

# Trabajo de Campo. (14 Encuentros)

Actividades Orientadoras de Enseñanza. (Moura, 2010)  
(Leontiev, 1984)



ENCUENTROS	8	9	10	11	12	13	14
FECHA	22 DE AGO	28 DE AGO	11 DE SEP	17 DE SEP	25 DE SEP	26 DE SEP	16 DE OCT
FOTOS	X	X	X	X	X	X	X
VIDEOS	X	X	X	X	X	X	X
DIARIOS							
EVIDENCIAS	X	X	X	X	X		X
ACTIVIDADES	Concepto de ángulo - posición relativa de dichas líneas - Geogebra.	Alturas Relativas en fotografías de Casas inclinadas.	Taller escrito (Guía) sobre las alturas, las áreas, etc.	Trabajo con aplicación Home 3D en la construcción de Casas - Teorema de Pitagoras.	Hallar las tres alturas a unas figuras escogidas; y usar herramientas como la pita de 13 nudos.	Salida de Campo.	Siembra del Arbolito.



# Otras herramientas en el diseño metodológico.

## Sábanas.



Tema	Problema
LA COMUNIDAD DE APRENDIZAJE DE LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN, COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA APREHENSIÓN DE LOS OBJETOS GEOMÉTRICOS, EN UN GRUPO DE GRADO QUINTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALIANZA PARA EL PROGRESO DE MONTELÍBANO.	Existe la necesidad de incorporar al plan de área, el uso de esta forma de didáctica de la matemáticas como práctica específica en la enseñanza de los objetos desde la noción de conceptos figurales.
Pregunta	Objeto
* ¿Cómo asume la comunidad de aprendizaje el problema de la baja capacidad de reestructuración cognitiva que se presenta en estos contextos?	La enseñanza de la aprehensión de los objetos geométricos, en estudiantes caracterizados por presentar una limitada capacidad de análisis visual, pero con habilidades interpersonales, recurre a la noción de "comunidad de aprendizaje"
* ¿Cómo conceptúa inicialmente la comunidad de aprendizaje, el doble estatus de los objetos geométricos?	
* ¿Qué estrategias utiliza la comunidad de aprendizaje, para aprovechar los artefactos culturales como mediadores, en las tareas de aprehensión de los objetos geométricos?	
* ¿Qué impacto tuvo la comunidad de aprendizaje, en los niveles de aprehensión de los objetos geométricos de sus integrantes?	
Objetivos	
* Generar los escenarios propicios y los elementos de análisis necesarios para que la Comunidad de aprendizaje tome una posición conceptual y crítica frente a la aparente tendencia en los bajos resultados de nuestros estudiantes en tareas de visualización que requieren "reestructuración cognitiva"	
* Posibilitar por parte de la Comunidad de Aprendizaje, la discusión y sistematización de una primera negociación de significados en torno a la aprehensión de los objetos geométricos seleccionados (Cuadrados, Rectángulos, Paralelogramos, Triángulos y Alturas del Triángulo)	
* Documentar con la Comunidad de aprendizaje, todas las estrategia empleadas por ella a la hora de seleccionar y aprovechar los artefactos culturales como mediadores, en las tareas de aprehensión de los objetos geométricos.	
* Describir los avances reconocidos por la Comunidad de Aprendizaje en los niveles de aprehensión de los objetos geométricos de sus integrantes, dejando constancias de los factores que influyeron en ellos y los condicionantes que lo permitieron.	
Lecturas Realizados	Síntesis de los Textos para la Investigación
	De acuerdo con la teoría, <i>lo que caracteriza al pensamiento no es solamente su naturaleza semióticamente mediatizada sino sobre todo su modo de ser en tanto que praxis</i> . El aprendizaje de las matemáticas es tematizado como la adquisición comunitaria de una forma de reflexión del mundo guiada por modos epistémico-culturales históricamente formados. (Radford, 2006, pág. 1)
	Mientras que Homero, entre otros, utilizaba el término eidos en el sentido de algo externo, no mental -"lo que uno mira", por ejemplo la figura, la forma, la apariencia- para San Agustín se refiere a algo que está dentro del individuo. (Radford L., 2006, pág. 4)
	El carácter mediatizado del pensamiento se refiere al papel, en el sentido de Vygotsky (1981a), que desempeñan los artefactos (objetos, instrumentos, sistemas de signos, etc.) en la realización de las actividades cognitivas.
8 Nov 2013	21 May 2014
22 Jul 2014	23 Jul 2014
4 Ago 2014	11 Ago 2014
29 Ago 2014	30 Sep 2014
24 Nov 2014	29 Nov 2014
16 Ene 2015	27 Feb 2015
+ :	



# Los estudiantes, otros sujetos en la investigación

Grupo de 35 estudiantes, de grado quinto de la **Institución Educativa Alianza para el Progreso**, sede **Anastasio Sierra** de carácter público, ubicada en el sector urbano del municipio de **Montelíbano (Córdoba)**.



# Los estudiantes, otros sujetos en la Investigación



Figura 5. Carlos Andrés Valencia



Figura 4. Rosa María Romero



Figura 7. (Juliana Vergara.)



Figura 6. (Leidys Luz Domicó.)



El análisis se centró en **4 estudiantes.**

## Criterios

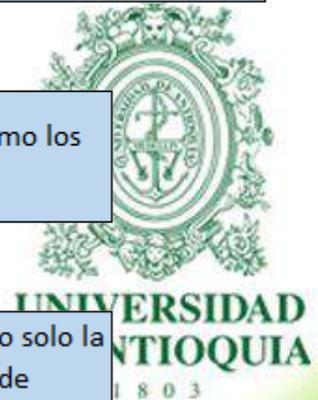
- Asistencia a las actividades programadas
- Trabajar con niños y niñas simultáneamente
- La palabra del docente de aula, en cuanto a su actitudes

# Momentos en el Análisis



**Objetivación**

				<b>MOMENTO IV</b>	Totalidad concreta, compleja	
		<b>III</b>	Tercer Periodo	"Síntesis de las múltiples determinaciones"	Los cuatro últimos encuentros. 17/09 - 16/10	Los sujetos expuestos a la praxis, objetivan el concepto de perpendicularidad en cuerpos y en figuras geométricas.
	<b>II</b>		<b>MOMENTO III</b>	Determinaciones abstractas. (Conceptos)		
		<b>I</b>	Segundo Periodo	"Producción de abstracciones"	Seis encuentros. 09/07 - 11/09	La producción de conceptos (momentos conceptuados) como los de ángulo, alturas, relación pitagórica, entre otros.
			<b>MOMENTO II</b>	Representación plena o totalidad caótica		
Primer Periodo	"Producción de representaciones"	Los cuatro primeros encuentros. 28/05 - 02/06		De qué forma, los estudiantes se representaban ese mundo concreto, en este caso, no solo la construcción de vivienda en tanto que labor conjunta, sino también la relación de perpendicularidad, sus significados y sentidos.		
<b>MOMENTO I</b>	Partida del mundo real concreto/sensorial					



# Encuentros



**Producción de representaciones / Mundo real concreto / Conceptualización fenomenológicas**

N°	Fecha	Actividades
1	28 de May 2015	Relación entre las producciones materiales y las producciones simbólicas
2	4 de Jun 2015	Reconocer la bidimensionalidad y tridimensionalidad - Videos de vivienda, caras y vértices
3	11 de Jun 2015	Manipulación de los cuerpos geométricos
4	2 de Jul 2015	Identificar propiedades comunes entre figuras geométricas, semejanzas y congruencias

**Representación plena o totalidad caótica**



## Producción de abstracciones / Totalidad caótica / Naturaleza dinámico-intuitiva

Nº	Fecha	Actividades
5	9 de Jul 2015	Nuestra región y alturas relativas
6	10 de Ago 2015	Apropiar el concepto de ángulo. - inclinaciones relativas a la gravedad y al terreno
7	21 de Ago 2015	Concepto de ángulo de inclinación. - Yo inclinado y trabajos en plastilina
8	22 de Ago 2015	Concepto de ángulo - posición relativa de dichas líneas - GeoGebra. Alturas relativas en fotografías de casas inclinadas
9	28 de Ago 2015	Taller escrito (Guía) sobre las alturas, las áreas, etc
10	11 de Sep 2015	Trabajo con aplicación Home 3D en la construcción de casas

**Determinaciones abstractas (Conceptos)**



## Síntesis de múltiples determinaciones / Conceptos / Totalidad concreta

N°	Fecha	Actividades
11	17 de Sep 2015	Teorema de Pitágoras
12	25 de Sep 2015	Hallar las tres alturas a unas figuras escogidas; y usar herramientas como la pita de 13 nudos
13	26 de Sep 2015	Salida de campo. Vista a las construcciones atípicas
14	16 de Oct 2015	Construcción de vivienda - Siembra del arbolito

Concepto de perpendicularidad



# **CAPÍTULO IV:** **ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS EMERGENTES**

**La transformación material emancipadora de los estudiantes, en dialéctica con los sujetos “otros” que constituyen su colectivo**

1. La actividad sensible en tanto actividad conjunta, y la necesaria transformación tanto de las relaciones sociales como de la materialidad del aula
2. La actividad sensible en tanto actividad conjunta es, por tanto, posibilitadora del proceso de subjetivación
3. La actividad sensible en tanto actividad conjunta, como posibilitadora de un “llegar a ser con los otros”



1. La **actividad sensible** en tanto **actividad conjunta**, y la necesaria **transformación** tanto de las **relaciones sociales** como de la **materialidad** del aula

# Romper con las robinsonadas.

“nicho solipsista”

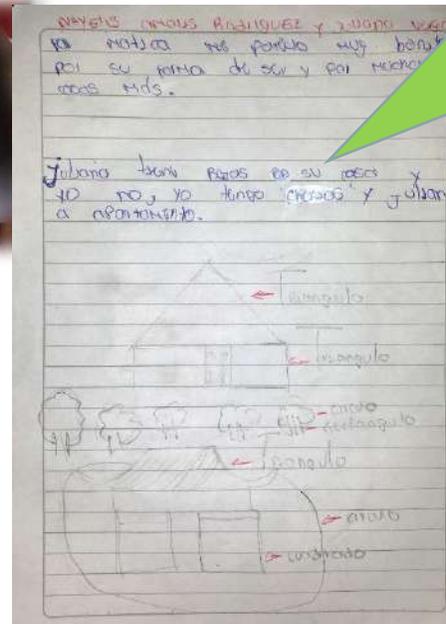
(Radford, 2013c)



Figura 13. Encuentro I - 2015-05-28/3



Figura 14. Encuentro I - 2015-05-28/4



“La matica me pareció muy bonita por su forma de ser y por muchas cosas más (...), Juliana tiene rejas en su casa y yo no, yo tengo chozas y Juliana apartamento”  
Leydis.



Figura 11. Encuentro I - 2015-05-28/1

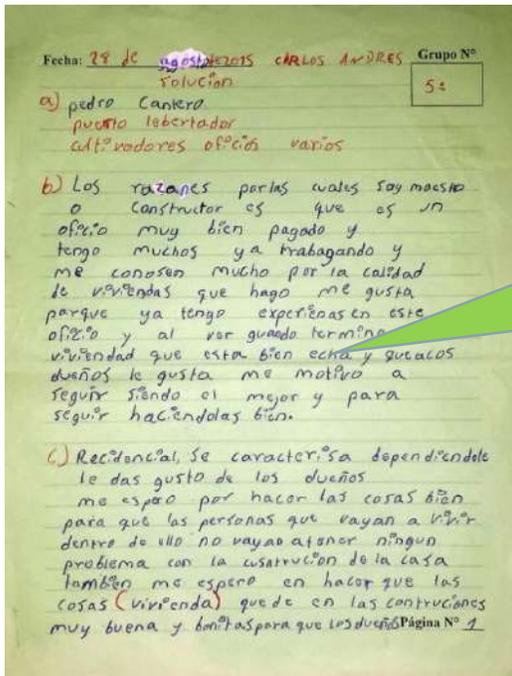
«**el individuo no cogita solo**» (Miranda, Radford y Guzmán, 2007: 27)



2. La **actividad sensible** en tanto actividad conjunta es, por tanto, posibilitadora del proceso de **subjetivación**

## Entrevistas a maestros constructores.

“conexión entre lo **filogenético** y lo **ontogenético**”



“Las razones por las cuales **soy maestro o constructor** es que es un oficio muy bien pagado y tengo muchos ya trabajando y me conocen mucho por la calidad de viviendas que hago [...] **me gusta porque ya tengo experiencia** en este oficio y al ver cuando termino una vivienda que está bien hecha y que a los dueños le gusta me motiva a seguir siendo el mejor y para seguir haciéndolas bien”.

Carlos Andrés.

“la **práctica laboral histórica real**”,  
**práctica laboral histórica virtual “el juego”**

Moura (2010)



“**doble como dos momentos de un mismo todo**”

Hegel (citado por Radford, 2014b: 140)

3. La **actividad sensible** en tanto actividad conjunta, como posibilitadora de un **“llegar a ser con los otros”**.



A partir de la representación de Juliana y Leidys, decido construir el modelo del sujeto y la tabla...



Figura 16. Encuentro VII –2015-08-21 - Fragmento de Video.

Dialéctica entre producción individual y producción colectiva

“El profesor es quien nos presta todos sus instrumentos”  
Carlos Andrés

**¿Fetiches o trabajo objetivado?**

¿El interés está puesto en la producción en sí misma o en el trabajo objetivado en dicha producción?



**El lenguaje, como constitutor de la objetivación del concepto de perpendicularidad, en dialéctica con otros conceptos como los de líneas, triángulos, ángulos y alturas.**

1. El uso del lenguaje como nominador, o de las representaciones caóticas como expresión de la naturaleza conceptual fenomenológica de las figuras geométricas y los cuerpos geométricos.
2. El uso del lenguaje como dinamizador, o de las determinaciones abstractas como expresión de la naturaleza dinámica intuitiva de las figuras geométricas y los cuerpos geométricos.
3. El uso de un lenguaje concreto como constitutor de la síntesis de las múltiples determinaciones del concepto de perpendicularidad en figuras geométricas y los cuerpos geométricos.

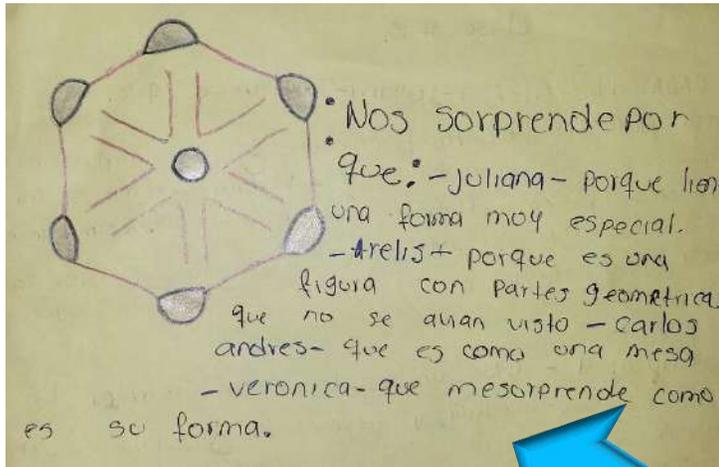


1. El uso del **lenguaje como nominador**, o de las **representaciones caóticas** como expresión de la naturaleza **conceptual fenomenológica** de las figuras geométricas y los cuerpos geométricos.

**Oral**  
**Escrito**  
**Pictórico**  
**Gestual**



**Trenzado.**



“Figura con partes  
geométricas que no  
se han visto”  
Otro estudiante



“Es como una  
mesa”  
Carlos Andrés

“Forma muy  
especial”  
Juliana

Lenguaje Nominal



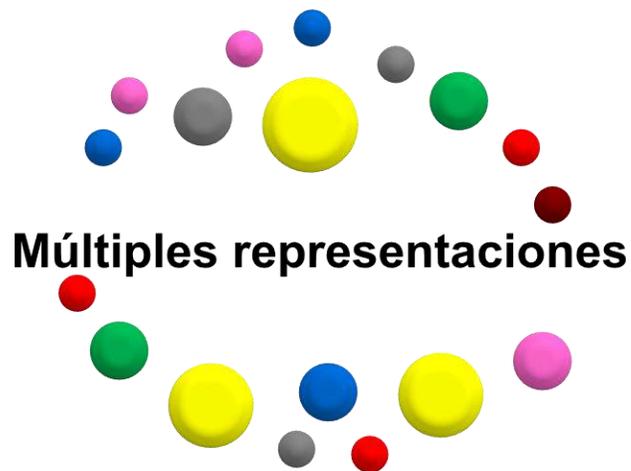
2. El uso del **lenguaje como dinamizador**, o de las **determinaciones abstractas** como expresión de la naturaleza **dinámica intuitiva** de las figuras geométricas y los cuerpos geométricos.

**Marcadores de relación: "tiene forma de"**

Lenguaje más colectivo y descriptivo.

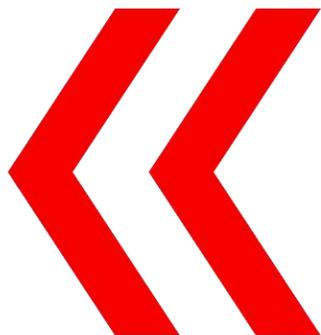


**Aspectos políticos.**



Múltiples representaciones

Dinámica-intuitiva



Única representación

Situaciones cruciales



3. El uso de un **lenguaje concreto** como constitutor de la síntesis de las **múltiples determinaciones** del **concepto de perpendicularidad** en figuras geométricas y los cuerpos geométricos.

“vivencia compartida [o] participada”.  
Bajtín (1982: 61)



Concretud



Figura 37

“Si usted está así, está inclinado con relación a la gravedad y a la tabla; pero si usted está así... usted estaría inclinado con relación al piso, pero no a la gravedad”

Rosa.



Figura 36. Encuentro VII – 2015-08-21



Figura 34. Encuentro VII – 2015-08-21



# **La construcción de vivienda como una práctica social que posibilita la objetivación del concepto de perpendicularidad, en dialéctica con la transformación material emancipadora de los estudiantes.**

1. La práctica cultural de la construcción de vivienda en tanto que, labor conjunta, debe ser una actividad sensible.
2. La práctica cultural de la construcción de vivienda en tanto que, actividad sensible, es también una actividad emancipadora.
3. La práctica cultural de la construcción de vivienda como posibilitadora de la producción de artefactos.



1. La **práctica cultural** de la **construcción de vivienda** en tanto que, **labor conjunta**, debe ser una **actividad sensible**.



Figura 48. Encuentro I – 2015-05-28

Lo simbólico (la fotografía) es percibido de acuerdo a lo que previamente, y también mediante la cultura, ha hecho parte de la realidad percibida por él.

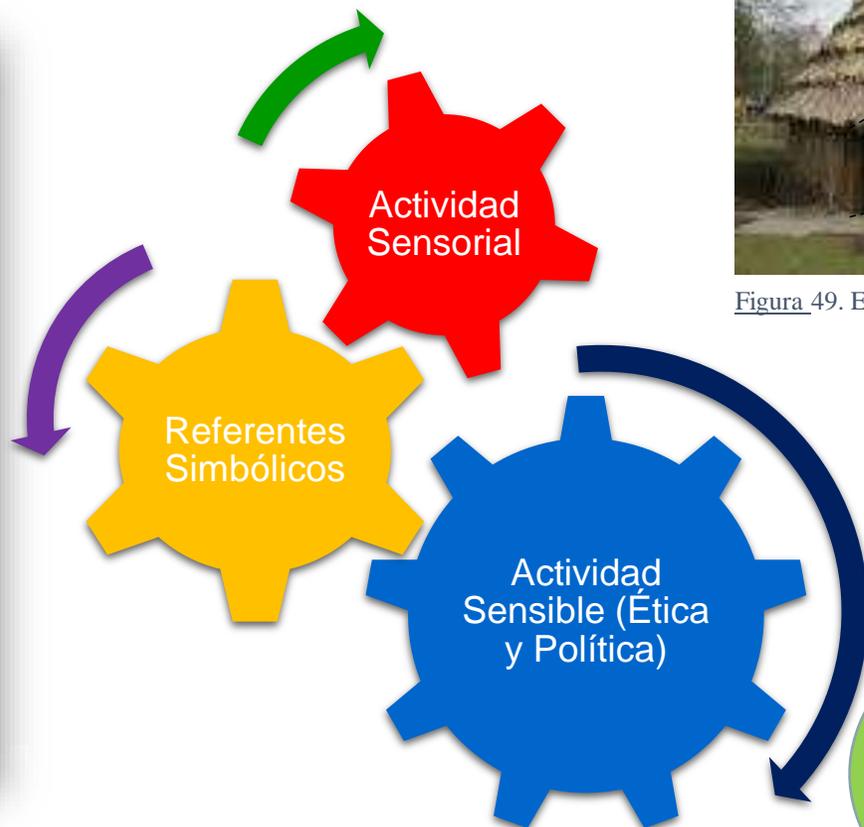


Figura 49. Encuentro I – 2015-05-28

La forma idealizada de las figuras, quizá no sea la más conveniente a la hora de pensar en un interrogante como el planteado por Carlos Andrés.

“La casa no tenía puerta (...), y solo la entrada era el marco”

Carlos Andrés



2. La **práctica cultural** de la **construcción de vivienda** en tanto que, **actividad sensible**, es también una **actividad emancipadora**.



“Una mezcla de círculos, rectángulos y cuadrados”  
Leydis

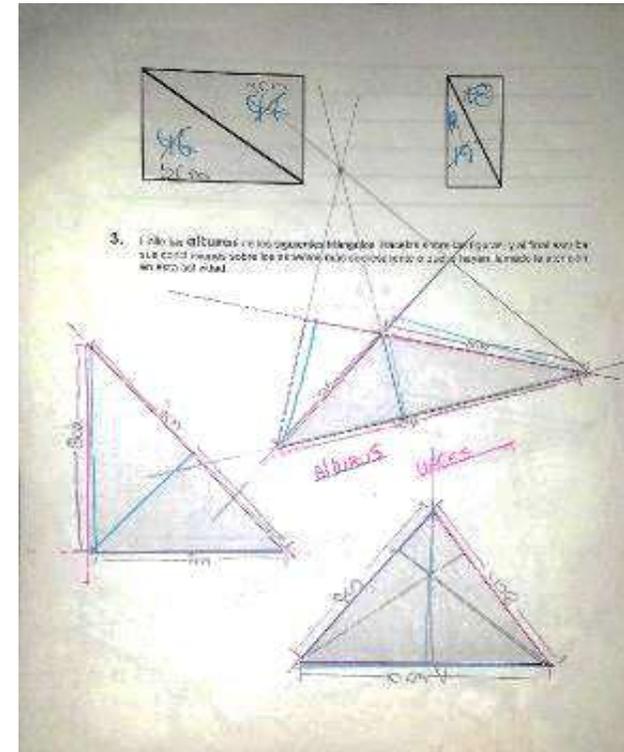


Figura 51. Encuentro II – 2015-06-04

### 3. La **práctica cultural** de la **construcción de vivienda** como posibilitadora de la **producción de artefactos**.



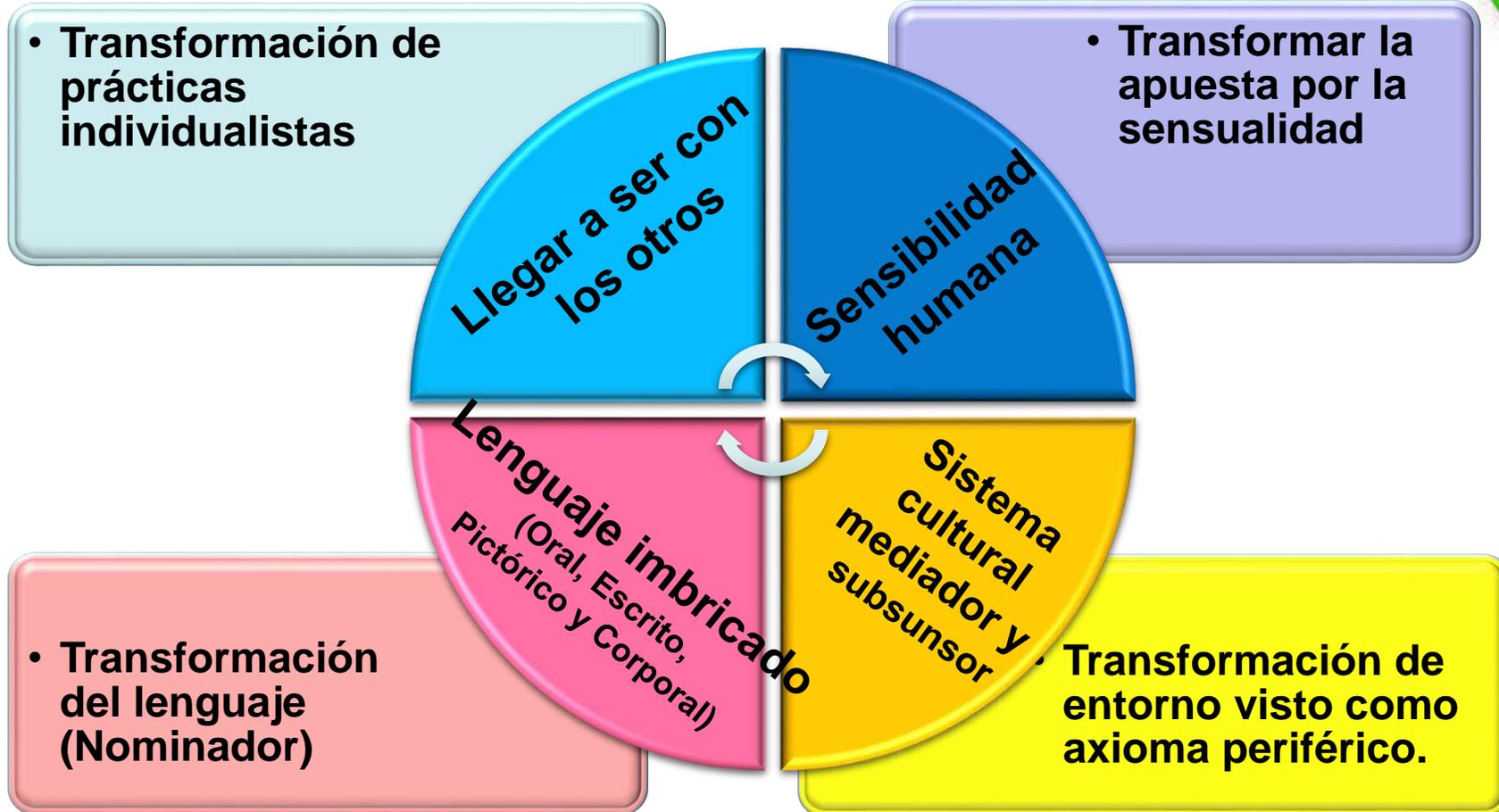
Figura 53. Encuentro III – 2015-06-06



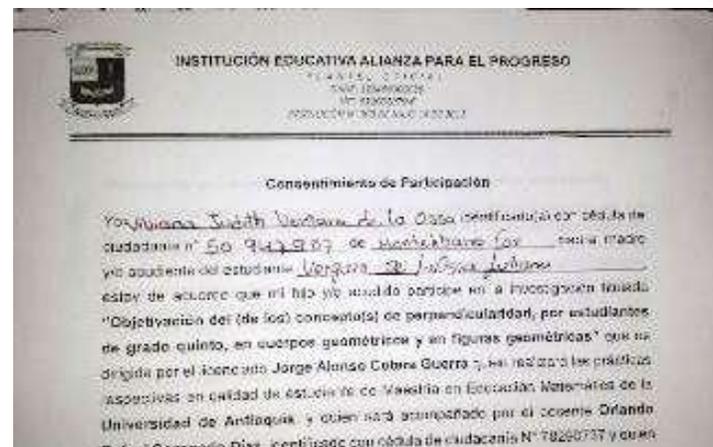
Figura 57. Encuentro VI – 2015-08-10.



## CAPÍTULO V: HALLAZGOS



# Autorizaciones



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA PRESENTACIÓN

- Borba, M., & Araújo, J. (2008). *Investigación Cualitativa en Educación Matemática*. México: Limusa.
- Candiotti, M. (2014). marxismocritico.com. *ISEGORÍA. Revista de Filosofía Moral y Política*, 45. Obtenido de El carácter enigmático de las tesis sobre feuerbach y su secreto.
- Cantoral, R. (2008). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa, S.A.
- Freire, P. (2002). *Pedagogía del Oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Jaramillo, D. (Abril de 2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59, 13.
- Leontiev, A. (1984). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. México: Cartago.
- Lizcano, E. (6 de Mayo de 2003). *IMAGINARIO COLECTIVO Y ANÁLISIS METAFÓRICO*. Obtenido de [http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c\\_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf](http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf)
- Marx, C., & Engels, F. (1974). *La Ideología Alemana*. Montevideo: Pueblos Unidos.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares. Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- Moura, M. O. (2010). *A actividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasilia: Liber Livro.
- Radford, L. (Diciembre de 1994). La Enseñanza de la Demostración: Aspectos Teóricos y Prácticos. *Revista de Educación Matemática*. Vol 6, 21.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Relime*, 103.
- Radford, L. (2014). *De la teoría de la objetivación*. Bogotá: Revista Latinoamericana de Etnomatemática.
- Roth, W., & Radford, L. (2011). *A Cultural-Historical Perspective on Mathematics Teaching and Learning*. Rotherdam: SENSE PUBLISHERS.
- Tamayo, C. (2012). *(Re)significación del currículo escolar indígena, relativo al Conocimiento [matemático], desde y para las prácticas Sociales: el caso de los maestros indígenas dule de la Comunidad de alto caimán*. Medellín: Udea.
- Wittgenstein. (1958). *Investigaciones Filosóficas*. Barcelona: Crítica.



UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA

UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA  
1803

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LA INVESTIGACIÓN

- Bachelard, G. (2004). *La formación del Espíritu Científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Borba, M., & Araújo, J. (2008). *Investigación Cualitativa en Educación Matemática*. México: Limusa.
- Candiotti, M. (2014). marxismocritico.com. *ISEGORÍA. Revista de Filosofía Moral y Política*, 45. Obtenido de El carácter enigmático de las tesis sobre feuerbach y su secreto.
- Cantoral, R. (2008). *Desarrollo del Pensamiento Matemático*. México: Trillas.
- D'Ambrosio, U. (1998). *Etnomatemática, 4.a*. São Paulo: Ática.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). *Manual de investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa, S.A.
- Freire, P. (2002). *Pedagogía del Oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Fuentes, C., & Martínez, J. D. (2013). *El enfoque sociocultural en educación matemática desde la perspectiva de estudiantes para profesor: una aproximación inicial desde sus concepciones*. Bogotá: Educación Científica y Tecnológica.
- Hederich, C. (2007). *Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia-independencia de campo*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Jaramillo, D. (Abril de 2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59, 13.
- Larios, & Victor. (2006). *LA RIGIDEZ GEOMÉTRICA Y LA PREFERENCIA DE PROPIEDADES GEOMÉTRICAS EN UN AMBIENTE DE GEOMETRÍA DINÁMICA EN EL NIVEL MEDIO*. México: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.
- Leontiev, A. (1984). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. México: Cartago.
- Lizcano, E. (2002). Las matemáticas de la tribu europea: Un estudio de caso. En G. Knijnik, F. Wanderer, & C. Oliveira, *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (pág. 126). Santa Cruz do Sul: Edunisc.
- Lizcano, E. (6 de Mayo de 2003). *IMAGINARIO COLECTIVO Y ANÁLISIS METAFÓRICO*. Obtenido de [http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c\\_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf](http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf)





- Lizcano, E. (6 de Mayo de 2003). *IMAGINARIO COLECTIVO Y ANÁLISIS METAFÓRICO*. Obtenido de [http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c\\_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf](http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c_salaconfe/SC-Lizcano-2.pdf)
- Marmolejo, G. (2010). La visualización en los primeros ciclos de la educación básica. Posibilidades y complejidad. *Revista Sigma*, 14.
- Marx, C., & Engels, F. (1974). *La Ideología Alemana*. Montevideo: Pueblos Unidos.
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares. Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Mockus, A., Hernández, C., Granés, J., Charum, J., & Castro, M. (1995). Articulación entre el conocimiento escolar y el conocimiento extraescolar. En *Las fronteras de la Escuela* (pág. 39). Bogotá: Magisterio.
- Moura, M. O. (2010). *A actividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasilia: Liber Livro.
- Moura, M. O. (2011). *Educación con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico*. Bogotá: Revista Educación y Pedagogía, vol. 23, núm. 59.
- Platón. (2008). *La república*. Madrid: Akal.
- Radford, L. (Diciembre de 1994). La Enseñanza de la Demostración: Aspectos Teóricos y Prácticos. *Revista de Educación Matemática. Vol 6*, 21.
- Radford, L. (1999). LA RAZÓN DESNATURALIZADA - ENSAYO DE EPISTEMOLOGÍA ANTROPOLÓGICA. *Redalyc Vol 2.*, 47.
- Radford, L. (2000). *Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento*. Canada: Educación Matemática.
- Radford, L. (2004). Semiótica cultural y cognición. En *Conferencia plenaria dada en la Decimoctava Reunión Latinoamericana de Matemática* (pág. 18). México: Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Relime*, 103.
- Radford, L. (2013). *Cultura e historia: dos conceptos difíciles y controversiales en las aproximaciones contemporáneas en la educación matemática*. São Paulo: Livraria da Física.

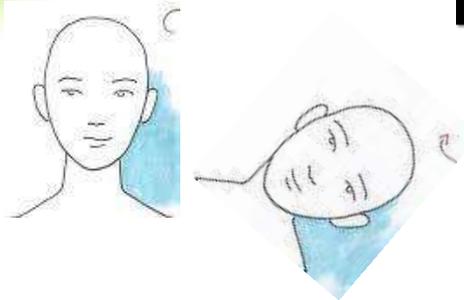




- Radford, L. (13 de Noviembre de 2013). *Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza hacia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de <http://www.luisradford.ca/pub/Radford%20-%20Dominicana.pdf>
- Radford, L. (2013). Tres conceptos clave de la Teoría de la Objetivación: Conocimiento, Conocer, Aprendizaje. *Revista de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (REDIMAT)*, 15 - 16.
- Radford, L. (2014). *De la teoría de la objetivación*. Bogotá: Revista Latinoamericana de Etnomatemática.
- Roth, W., & Radford, L. (2011). *A Cultural-Historical Perspective on Mathematics Teaching and Learning*. Rotherdam: SENSE PUBLISHERS.
- Tamayo, C. (2012). *(Re)significación del currículo escolar indígena, relativo al Conocimiento [matemático], desde y para las prácticas Sociales: el caso de los maestros indígenas dule de la Comunidad de alto caimán*. Medellín: Udea.
- Torregrosa, G., & Quesada, H. (28 de Noviembre de 2006). COORDINACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS EN GEOMETRÍA. *Relime. Vol 10.*, 275.
- Valero, P. (2007). *Investigación socio-política en educación matemática: Raíces, tendencias y perspectivas*. Dinamarca: Universidad de Aalborg.
- Valero, P. (2009). *LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA COMO UNA RED DE PRÁCTICAS SOCIALES*. Lyon: CERME 6.
- Vasco, C. (2006). *Didáctica de las Matemáticas. Artículos Selectos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Vygotski, L. (1984). El desarrollo de las funciones psíquicas superiores en la edad de transición. En L. Vygotski, *Obras Escogidas* (pág. 117). Madrid: Aprendizaje Visor.
- Wertsch, J. (2006). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Wittgenstein. (1958). *Investigaciones Filosóficas*. Barcelona: Crítica.



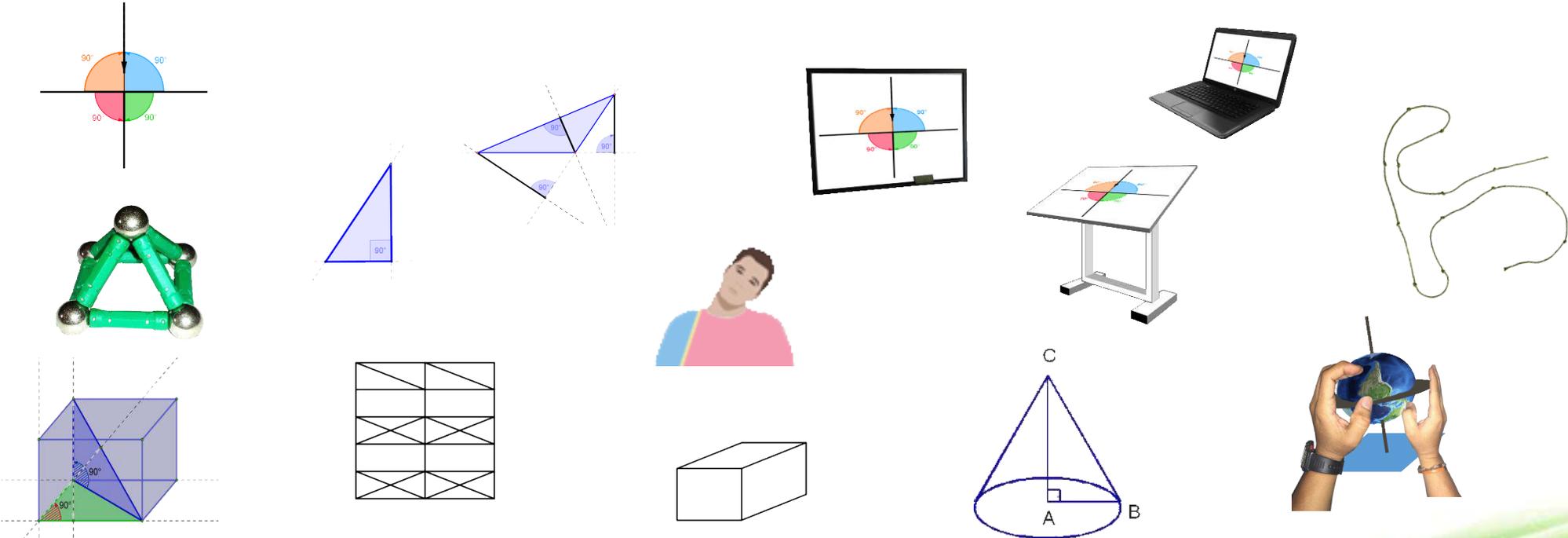
# Fuente de las imágenes anexas



<http://gabinetepsicologicobsd.blogspot.com/2016/04/mindfulness-liv-practicael-cuerpo-y-el.html>



## Construcciones del autor.



## Fuente de las imágenes anexas



<https://humansarefree.com/2019/01/13-illuminati-symbols-and-their-meanings.html>



[https://www.shutterstock.com/es/search/piramide+inca?image\\_type=illustration](https://www.shutterstock.com/es/search/piramide+inca?image_type=illustration)



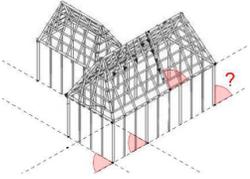
<https://co.pinterest.com/pin/341992165424329946/>



[https://es.123rf.com/photo\\_63328018\\_icono-de-mesa-redonda-en-estilo-de-dibujos-animados-aislado-en-el-fondo-blanco-muebles-ilustraci%C3%B3n-vect.html](https://es.123rf.com/photo_63328018_icono-de-mesa-redonda-en-estilo-de-dibujos-animados-aislado-en-el-fondo-blanco-muebles-ilustraci%C3%B3n-vect.html)



## Fuente de las imágenes anexas



<https://cvilchesmonzon.wordpress.com/tag/confort-termico/>



<https://elmaestrodecasas.blogspot.com/2013/06/los-bloques.html?m=1>



<http://architectureofnecessity.com/plomada-tomado-de-juventud-tecnica/>



[https://www.sogeocol.edu.co/dptos/cordoba\\_02\\_ubicacion.jpg](https://www.sogeocol.edu.co/dptos/cordoba_02_ubicacion.jpg)



<https://es.wikipedia.org/wiki/Montel%C3%ADbano>



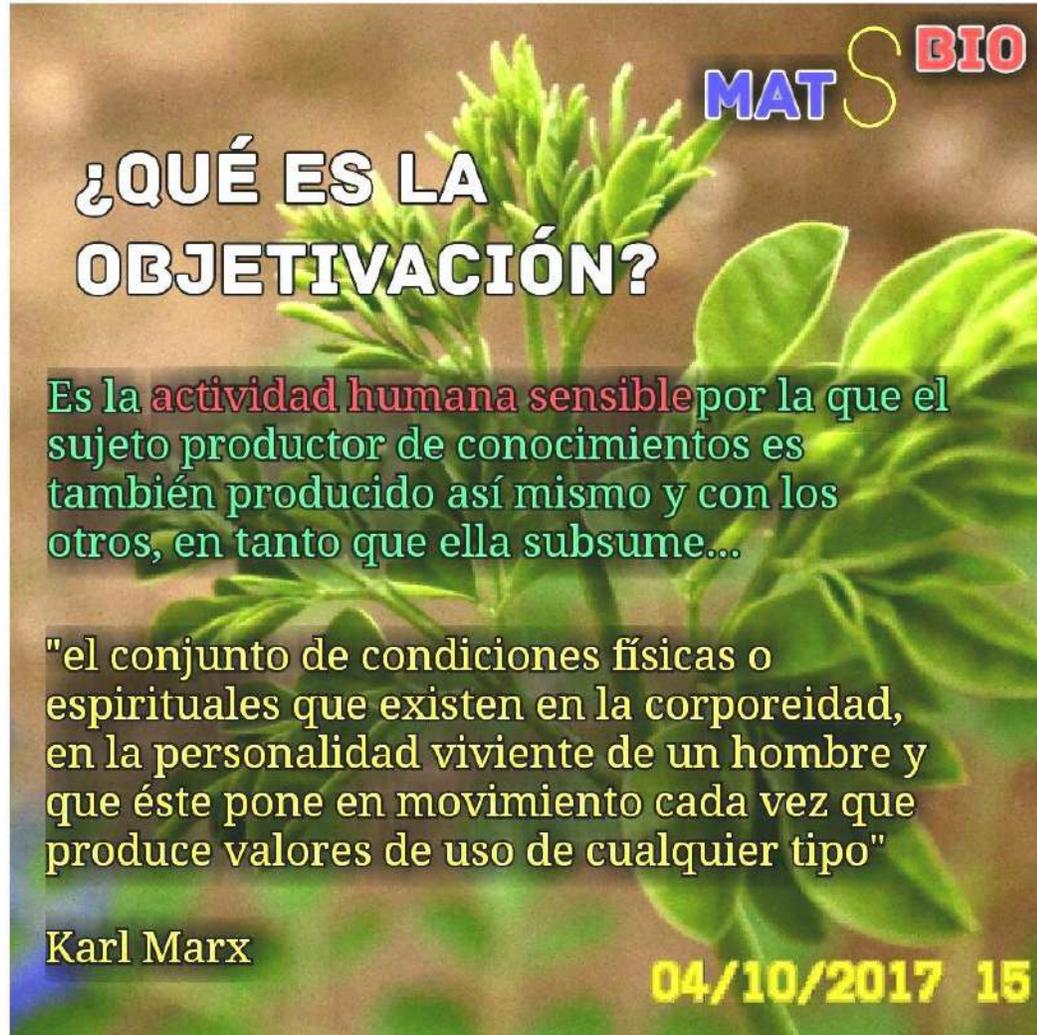


# A todos, muchas gracias

[academiajc@hotmail.com](mailto:academiajc@hotmail.com) - [jorge.cotera@udea.edu.co](mailto:jorge.cotera@udea.edu.co)



## Para posibles preguntas



**MAT S BIO**

### ¿QUÉ ES LA OBJETIVACIÓN?

Es la **actividad humana sensible** por la que el sujeto productor de conocimientos es también producido así mismo y con los otros, en tanto que ella subsume...

"el conjunto de condiciones físicas o espirituales que existen en la corporeidad, en la personalidad viviente de un hombre y que éste pone en movimiento cada vez que produce valores de uso de cualquier tipo"

Karl Marx

04/10/2017 15:



## Para posibles preguntas



**MAT S BIO**

Es tu empeño, es tu esfuerzo, es tu trabajo lo que aporta el valor.

*"una mercancía cuyo valor de uso posea la peregrina cualidad de ser fuente de valor, cuyo consumo real sea por sí mismo objetivación de trabajo y, por tanto, creación de valor..."*

*Karl Marx*



## Para posibles preguntas

"Cómo sucedió con Lázaro, ¿qué más hace un maestro al tratar de objetivar un concepto con sus estudiantes?, sino es darle vida a un ser que estaba muerto.

En tanto el trabajo objetivado es trabajo muerto, romper con el fetiche es retornarle el espíritu, resucitarlo, darle vida.

El trabajo vivo de mis estudiantes son las matemáticas vivas; no así los conceptos de la matemática occidental que llegan todos en condición de cadáveres recién sacados de esas morgues que son los libros de textos en donde se los deposita.



**Para posibles preguntas**

## **ESTADO DEL ARTE**

**“Visualización y Percepción Espacial “**

(Cantoral, 2008. p.145)



**Ricardo Cantoral**

**“lenguaje (...) gestos y movimientos corporales”**

(Men, 1998. p.57)

**“la importancia de las transformaciones”**

(Men, 1998. p.57)



VOLVER

¡Ahí! ¡Ahí!

VOLVER

