

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**



**COMPRENSIÓN DE LOGARITMOS EN ESTUDIANTES DEL  
CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
SECUNDARIA "SANTA ROSA" PUNO - 2010.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:  
ERMINIA HENILDA CASTILLO CORDERO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN  
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA INTERCULTURAL EN  
EDUCACIÓN BÁSICA**

**PROMOCIÓN: 2010**

**PUNO – PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIDAD**

**COMPRENSIÓN DE LOGARITMOS EN ESTUDIANTES DEL  
CUARTO GRADO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA  
SECUNDARIA "SANTA ROSA" PUNO - 2010**

**ERMINIA HENILDA CASTILLO CORDERO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN  
DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA INTERCULTURAL EN EDUCACIÓN  
BÁSICA**

**APROBADO POR LOS SIGUIENTES JURADOS:**



**PRESIDENTE**

:

-----  
  
Dra. Luz Wilfreda Cusi Zamata

**PRIMER MIEMBRO**

:

-----  
  
Dr. Alfredo Carlos Castro Quispe

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

-----  
  
Mg. Godofredo Huamán Monroy

**DIRECTOR / ASESOR**

:

-----  
  
Dr. Wenceslao Quispe Yapo

**Área** : Procesos Educativos

**Tema** : Cognición y comprensión del conocimiento matemático

**Fecha de sustentación:** 22/Oct./2012

### **DEDICATORIA**

A mi hija Denís Hiroshka.  
Su existencia es una motivación y  
luz que ilumina mi existencia.

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias de la Educación, por haberme permitido obtener la Segunda Especialidad en Didáctica de la Matemática Intercultural en Educación Básica.

Con respeto y admiración al Dr. Wenceslao Quispe Yapo, asesor de mi trabajo de investigación, quien me brindó su apoyo, a él gracias por sus enseñanzas y consejos.

A los docentes en general de la Facultad de Educación, de la Universidad Nacional del Altiplano, por su entrega y trabajo.

**INDICE**

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN .....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN .....	12

**CAPITULO I****PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Descripción del problema de investigación .....	13
1.2 Definición del problema .....	17
1.2.1. Problema General .....	17
1.2.2. Problema Específico.....	17
1.3 Limitaciones del problema.....	17
1.4 Justificación de la investigación .....	17
1.5 Objetivos de la investigación .....	18
1.5.1 Objetivo General .....	18
1.5.2 Objetivos Específicos .....	18

**CAPITULO II****MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1 El Problema de la Comprensión en Conexión con la Comprensión de los Escolares en el Aprendizaje de la Geometría.....	19
2.1.2. Interferencias en la Comprensión de los Significados del Número Racional	22
2.1.3 Modelos de Aprendizaje en Logaritmos para el desarrollo de Capacidades Matemáticas. ....	23
2.2. Base teórica.....	23
2.2.1. Comprensión matemática .....	23
2.2.1.1. La comprensión.....	23
2.2.1.2. La comprensión vinculada con el desempeño: .....	24
2.2.1.3. La comprensión matemática .....	25
2.2.1.4. Niveles de comprensión .....	26
2.2.1.5 Comprensión y significado .....	27
2.2.1.6 Pensamiento matemático y comprensión matemática .....	28
2.2.1.7 Conocimiento matemático .....	28
2.2.1.8 Comprensión y aprendizaje.....	29
2.2.1.9 Modelo de comprensión de Piere y Kieren.....	30

2.2.2. Logaritmos.....	32
2.2.2.1 Teorema de existencia y unicidad del logaritmo .....	33
2.2.2.2 Definición de logaritmo .....	33
2.2.2.3 Identidad fundamental del logaritmo .....	34
2.2.2.4 Propiedades sobre logaritmos .....	34
2.2.2.5 Sistemas de logaritmos .....	37
2.2.2.6 Antilogaritmo .....	38
2.2.2.7 Cologaritmo .....	39
2.2.2.8 Algoritmo.....	39
2.2.2.9 Razonamiento y pensamiento algorítmico.....	39
2.2.2.10 Errores en cálculo aritmético .....	40
2.3 Definición de términos básicos.....	40
2.4. Hipótesis .....	44
2.4.1 Hipótesis General .....	44
2.4.1. Hipótesis Específicas.....	44
2.5 Sistema de variables.....	45
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1. Tipo de investigación.....	46
3.2. Población y muestra de investigación.....	46
3.2.1 Población .....	46
3.2.2 Muestra .....	47
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	49
3.4 Plan de tratamiento de los datos .....	51
3.4.1 Estadística Descriptiva .....	51
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
4.1 Resultados.....	53
4.1.1 Interpretación Cualitativa y Cuantitativa de la Comprensión Matemática ....	65
4.1.2 Tipificación sobre los resultados de la Prueba de Desempeño de la Comprensión de Logaritmos .....	79
CONCLUSIONES .....	106
SUGERENCIAS .....	108
BIBLIOGRAFIA .....	109
ANEXOS .....	110

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1.	Distribución de estudiantes de 4° grado de la IES “Santa Rosa” de Puno-2010.....	47
Tabla 2.	Muestra estratificada de las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa”- 2010 .....	49
Tabla 3.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el estrato primitivo en les estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno. ....	53
Tabla 4.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos En el nivel de creación de imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno. ....	54
Tabla 5.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de comprensión de la imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	55
Tabla 6.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación de la propiedad en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno. ....	56
Tabla 7.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de formalización en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.....	57
Tabla 8.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	58
Tabla 9.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de estructuración en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.....	59
Tabla 10.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno	60
Tabla 11.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno	62
Tabla 12.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno	63
Tabla 13.	Respuestas Obtenidas por la Muestra en el Estudio .....	67
Tabla 14.	Resultados generales de las respuestas dadas por categorías, grados de estudios y sección .....	67

**INDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el estrato primitivo en las estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	53
Gráfico 2.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos En el nivel de creación de imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.....	54
Gráfico 3.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de compresión de la imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	55
Gráfico 4.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación de la propiedad en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno. ....	56
Gráfico 5.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de formalización en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	57
Gráfico 6.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	58
Gráfico 7.	Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de estructuración en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.....	59
Gráfico 8.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	60
Gráfico 9.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	62
Gráfico 10.	Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno .....	64



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante 4A-2 .....	68
Figura 2. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante : 4A-5 .....	69
Figura 3. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante : 4D-2 .....	70
Figura 4. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen. Estudiante : 4A-3.....	70
Figura 5. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4A-8.....	71
Figura 6. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4A-1.....	71
Figura 7. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4C-4.....	71
Figura 8. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4C-4.....	71
Figura 9. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4F-18 .....	72
Figura 10. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4A-1.....	72
Figura 11. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4A-5.....	72
Figura 12. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4D-2.....	73
Figura 13. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4E-1 .....	73
Figura 14. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4D-3.....	73
Figura 15. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4E-1 .....	73
Figura 16. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4E-1 .....	73
Figura 17. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4D-14.....	74
Figura 18. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4D-17.....	74
Figura 19. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4B-6 .....	75
Figura 20. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: C-41 .....	75
Figura 21. Respuesta al Nivel Formalización: 4C-7.....	76
Figura 22. Respuesta al Nivel Observación 4D-3.....	77
Figura 23. Respuesta al Nivel Observación 4A-16.....	77
Figura 24. Respuesta al Nivel estructuración: 4D-6 .....	78
Figura 25. Respuesta al Nivel estructuración: 4C-12 .....	78

## RESUMEN

El informe de investigación titulado “COMPRESIÓN DE LOGARITMOS DE LAS ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA “SANTA ROSA” PUNO, tiene el propósito de investigar el problema ¿Cuál es el nivel de comprensión sobre logaritmos que revelan las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de la ciudad de Puno -2010? El objetivo de esta investigación es evaluar el nivel de comprensión sobre logaritmos en las estudiantes de la Institución Educativa Publica “Santa Rosa” de Puno - Perú. El trabajo tiene por finalidad identificar el nivel de comprensión que ostentan las estudiantes del cuarto grado del nivel secundario.

El estudio está fundamentado en el modelo de comprensión de Piere y Kieren. Desde el punto de vista metodológico el estudio es exploratorio descriptivo sustentado en el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos con la elaboración de un instrumento compuesto de ítems que involucran logaritmos, su definición, uso de propiedades, demostraciones. El estudio fue realizado con una población de 210 estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la IES “Santa Rosa” de Puno.

El análisis de los resultados obtenidos de las respuestas de las estudiantes ubica el nivel de comprensión en el que se encuentran, también se constata las dificultades significativas sobre el uso de la definición de logaritmos y las restricciones que presenta las demostraciones, la aplicación de propiedades.

**Palabras claves:** Aprendizaje, logaritmo, comprensión, niveles de comprensión.

## ABSTRACT

The report of investigation titled "UNDERSTANDING OF LOGARITHMS OF THE STUDENTS OF THE FOURTH GRADE OF THE INSTITUTION EDUCATIONAL SECONDARY PINK" "SAINT PUNO, he/she has the purpose of investigating the problem Which the level of understanding is it has more than enough logarithms that the students of the fourth grade of IES reveal. "Sacred Rosa" of the city of Puno -2010? The objective of this investigation is to evaluate the level of understanding it has more than enough logarithms in the students of the Educational Institution "Santa Rosa" from Puno it Publishes - Peru. The work has for purpose to identify the level of understanding that the students of the fourth grade of the secondary level show.

The study is based in the pattern of understanding of Piere and Kieren. From the methodological point of view the study is exploratory descriptive sustained in the quantitative and qualitative analysis of the data with the elaboration of an instrument made up of articles that you/they involve logarithms, its definition, use of properties, demonstrations. The study was carried out with a population of 210 students of the fourth grade of secondary education of IES "Santa Rosa" from Puno.

The analysis of the obtained results of the answers of the students locates the level of understanding in which are, it is also verified the significant difficulties on the use of the definition of logarithms and the restrictions that it presents the demonstrations, the application of properties.

**Keywords:** Learning, logarithm, understanding, levels of understanding.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación sobre la “Comprensión de Logaritmos en Estudiantes del Cuarto Grado de la IES. “Santa Rosa” Puno” tiene por objetivo determinar el nivel de comprensión que revelan las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de Puno.

El presente trabajo de investigación se ha dividido en IV capítulos.

El primer capítulo se refiere, al planteamiento del problema. En él se ha enunciado la delimitación del problema; así como también, la justificación, antecedentes y los objetivos de la investigación.

El segundo capítulo contiene la base teórica, además de las nociones generales y las hipótesis de la investigación.

El tercer capítulo muestra el diseño metodológico. En él se encuentra el tipo y diseño de investigación, población, muestra y los métodos, técnicas e instrumentos de la recolección de datos.

Finalmente, el cuarto capítulo presenta el análisis de los resultados didácticamente divididos y explicados, según los ejes de análisis, las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

Asimismo, se presenta la referencia bibliográfica, más los anexos los que complementan el presente trabajo de investigación.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Descripción del problema de investigación

En la experiencia docente en el Área de Matemática, se evidencia que existen niveles de comprensión en las estudiantes, algunas de las alumnas demuestran mayor interés, facilidad, agilidad mental, perseverancia en la resolución de ejercicios y problemas matemáticos, profundizan los conocimientos desarrollados y muestran dominio en ejercicios de razonamiento matemático, estas características les permite sobresalir en el área específica y consecuentemente en otras áreas, por otro lado, se observa estudiantes que se conforman con aprender lo que el docente imparte en el aula. Como consecuencia de ello su aprendizaje es de regular a deficiente. En circunstancias actuales de la realidad educativa en el Perú, es oportuno revisar diversas estrategias de aprendizaje para optimizar y darle relevancia al proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, enmarcada exclusivamente en la comprensión.

Por otro lado, el desarrollo cognitivo, psicomotriz y afectivo se va diferenciando debido a los estímulos internos y externos que reciben en su contexto familiar, escolar y social. El aprendizaje de la matemática, requieren de capacidades sensoriales y los procesos mentales intuitivos, de análisis y síntesis, se activen también en forma simultánea.

En los últimos años se ha venido incrementando el interés por el desarrollo de una enseñanza de la matemática que favorezca la comprensión por lo que se centra la atención en los efectos sobre la capacidad de respuesta adaptativa específica de los sujetos así como en los medios e instrumentos necesarios para observar dichas respuestas como en los medios e instrumentos necesarios para observar dichas respuestas; un sujeto manifiesta una cierta comprensión en relación con un objeto concreto (conocimiento) cuando elabora y emite a su satisfacción una respuesta adaptada centrada en dicho objeto, ante una situación de desequilibrio cognitivo que decide voluntariamente abordar. Entonces el sujeto tendrá que analizar la situación, valorar la información disponible determinar la conveniencia de intervenir y actuar fabricando una respuesta, valorar la intervención en términos de efectividad y adecuación de la misma a la situación de interacción vivida y decidir continuar o finalizar el proceso.

El estudio de Gallardo 2009 señala que:

En educación matemática es reconocida la necesidad de garantizar un aprendizaje comprensivo entre los alumnos de todo nivel educativo. (Gallardo, 2009, p. 23)

El proceso enseñanza – aprendizaje requiere necesariamente la existencia de elementos, principalmente sujeto (estudiante), objeto (materia de enseñanza y aprendizaje) y el agente conductor del proceso de aprendizaje (profesor), siendo el estudiante el elemento más importante por lo que se debe enfatizar en el aprendizaje de los estudiantes. La enseñanza – aprendizaje de la matemática fue y es una preocupación permanente en toda la historia de la humanidad, así por ejemplo George Polya considera 4 etapas en el proceso de resolución de problemas, iniciando siempre, en la comprensión del enunciado o contenido del problema, el siguiente paso es

ejecutar metódicamente y sistemáticamente el plan, hasta llegar a la solución. Finalmente, debe examinarse su consistencia. En todos estos pasos, será necesario actuar con una visión retrospectiva. MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERU (2004). Área de matemática – orientaciones para el trabajo pedagógico p (64)

Un ensayo de la Escuela nueva en el Perú” criticó la:…Clásica y artificial división de las operaciones de cálculo en enteros, quebrados y decimales; las tablas de sumar, restar, multiplicar y dividir; las definiciones redactadas en forma ininteligibles, los ejemplos expuestos con ambigüedad, todas con una macabra procesión de números que los niños debían retener en la cabeza. (Encinas, J. p.116)

El pedagogo en mención planteó la enseñanza de la matemática “mediante problemas escogidos en relación a su capacidad y a sus necesidades, calculando con todas sus operaciones” (p.116). Recomendó que si se tenía que enseñar a sumar no se debe proceder en forma abstracta y aislada de la realidad cotidiana del niño, sino, en la resolución de problemas, graduados convenientemente, buscando que el niño discipline su inteligencia haciendo que la enseñanza de la matemática sea más útil, amena y sobre todo comprensible. (Encinas, 1928).

La preocupación por la enseñanza de la matemática es permanente y enseñar nociones matemáticas como logaritmos, que por su origen y aplicabilidad inmediata en su vida cotidiana que no generamos los docentes, por lo que no propiciamos expectativas en las estudiantes sobre el tema. Consecuentemente esta realidad sugiere que existan deficiencias en la comprensión del concepto, su representación y propiedades.

El estudio de los logaritmos en el sistema educativo, en el nivel secundario son conocimientos que están desconectados de los demás tópicos de la matemática escolar, además está divorciado de las situaciones problemáticas de la vida real.

Enseñar logaritmos como proceso repetitivo, mecánico genera dificultades en la asimilación racional, produciéndose un aprendizaje mecánico sin generar una comprensión adecuada. En gran cantidad de casos, sobre la enseñanza de logaritmos se realiza de manera algorítmica y descontextualizada. Generalmente se parte de la definición, se dan algunos ejemplos, luego se enuncian y ejemplifican las propiedades y finalmente se realizan ejercicios. Asimismo los ejercicios suelen ser largas lista donde hay que calcular el logaritmo de un número en diferentes bases de manera directa o valiéndose de las propiedades o bien, el cálculo de dichos números aplicando finalmente el antilogaritmo. Muchas veces el modo en que se enseña Matemática dificulta que se comprenda la relevancia del tema. Hacer matemática implica, entre otras cosas resolver diferentes problemas, utilizando los mismos contenidos matemáticos en distintas situaciones por lo que la enseñanza de la Matemática, debe abordar el desarrollo de la creatividad de la matemática, pues, el mundo actual requiere de hombres y mujeres creativos e innovadores.

En las estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IES. “Santa Rosa” aprender logaritmos tuvo algunos matices como: Logaritmos es un conocimiento totalmente nuevo, por primera vez en su experiencia académica experimentaban con dichos conocimientos, por lo que hubo deficiencias en el dominio y aplicación de las propiedades, consecuentemente en la demostración de las mismas, así lo demuestran los calificativos bajos, lo que implica que hubo que realizar reforzamiento para elevar los promedios bajos.



## 1.2 Definición del problema

### 1.2.1. Problema General

¿Qué Niveles de Comprensión de Piere y Kieren sobre logaritmos revelan las estudiantes de del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de la ciudad de Puno en el 2010?

### 1.2.2. Problema Específico

- a) ¿Cuáles son los niveles de comprensión de logaritmos que muestran las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de Puno – 2010?
- b) ¿Cómo son los niveles de comprensión en logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la IES “Santa Rosa” de Puno – 2010?

## 1.3 Limitaciones del problema

Una limitación es que la validez de los resultados es sólo para la muestra de estudio.

## 1.4 Justificación de la investigación

Desde el punto de vista teórico el presente trabajo de investigación pretende evidenciar los niveles de comprensión sobre logaritmos que ostentan las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de la ciudad de Puno de tal manera que se considere medidas para subsanar las deficiencias.

El presente problema de investigación surge debido a las observaciones realizadas a los aprendizajes de las estudiantes a través de los años en la Institución Educativa “Santa Rosa” en el sentido que ellas aprenden contenidos de matemática, la mayoría solo para las evaluaciones, para no desaprobado de año, quedar bien con sus compañeras, algunas por obligación puesto que no se hallan motivadas. A raíz de ello tienen la mayoría muchas dificultades para continuar ya sea el siguiente tema, el trimestre, el siguiente grado o estudios superiores.

Así mismo cuando un nuevo docente toma a su cargo al siguiente año lectivo o grado inmediato superior, al aplicar una evaluación de entrada para verificar los saberes previos de las estudiantes, los resultados son muy negativos, como promedio el 90% de estudiantes salen desaprobadas en dicha evaluación (evaluación de entrada cuarto grado 2009).

Frente a ello las estudiantes, en su mayoría no encuentran otros espacios, para reforzar, o profundizar lo que el docente les ha enseñado en el aula y como consecuencia el bajo nivel de aprendizaje de la matemática persiste.

De la misma manera desde el punto de vista práctico, se justifica la realización del presente trabajo, ya que mediante el estudio contribuirá al buen entendimiento del fenómeno de la comprensión de objetos matemáticos, reconociendo la importancia de la enseñanza y aprendizaje.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### **1.5.1 Objetivo General**

Determinar los Niveles de Comprensión de Piere y Kieren de logaritmos revelan las estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Santa Rosa” de Puno - 2010.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Identificar los niveles de comprensión sobre logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Santa Rosa” de Puno - 2010.

Describir los niveles de comprensión sobre logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la IES “Santa Rosa” de Puno – 2010.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

La comprensión de las nociones matemáticas ha sido objeto de numerosas investigaciones, desde los más diversos puntos de vista se le han abarcado, con la finalidad de recabar toda aquella información necesaria para descubrir la incidencia que ésta información pueda tener en determinados patrones de conducta.

Menciono algunas investigaciones vinculadas a la comprensión de nociones matemáticas que contribuyen la fundamentación y ampliación del presente proyecto de investigación:

##### 2.1.1 El Problema de la Comprensión en Conexión con la Comprensión de los Escolares en el Aprendizaje de la Geometría

Pierre Marie Van Hiele, Tesis presentada para la obtención del grado de Doctor en Matemáticas y Ciencias, Naturales en la Universidad Real de Utrecht el 4 de julio de 1957.

En este estudio se ha examinar el significado y las funciones de la comprensión durante un proceso de aprendizaje. Un profesor encuentra la primera evidencia de la

comprensión de sus alumnos cuando, como resultado de un proceso de aprendizaje, éstos reaccionan de forma adecuada ante situaciones que no se habían incluido en ese proceso. Esta inferencia, sin embargo, sólo es admisible si el alumno ha ejecutado la acción con intención deliberada, es decir asume sin riesgo que en ella no ha tomado parte el azar.

La anterior definición de comprensión se corresponde bien con la de la teoría de la Gestalt: "Actuar como resultado de la comprensión significa: actuar con la firmeza de un logro estructural".

Esta definición conecta observación y pensamiento y, aunque inicialmente la interpreta en un sentido puramente figurado, del concepto de pensamiento, que oculta también un significado bastante más profundo.

Un análisis del pensamiento racional revelará tres momentos importantes en él:

1. La formación de estructuras;
2. la formación de valencias (como, por ejemplo, al aprender "de memoria");
3. análisis.

Finalmente, la formación estructural pide la habilidad de hacer rápidos cambios mentales de un ajuste receptivo a uno activo y viceversa: receptivo en su aquiescencia a la absorción de las estructuras "espontáneas" que surgen del material; activo en su concentración en el análisis y la modificación de estas estructuras, una vez que se han formado. Examen de estructuras después de que se las ha abstraído del objeto. En consecuencia, las estructuras no diferenciadas no pueden llamarse realmente matemáticas y lo mismo se puede decir del tipo de comprensión que producen.

El estudio de los principios de clasificación de estructuras interrelacionadas llevará antes o después a la construcción de los propios principios de clasificación. Al principio

estas estructuras serán no diferenciadas, pero es probable que pierdan su forma original cuando se las analice. El resultado será una nueva estructura "superior", que englobará los principios de clasificación de las originales.

Este es un proceso de pensamiento completamente nuevo: Lo llama "transición a un nivel superior de pensamiento". Esta transición sólo se puede efectuar si se a acumulado suficientes símbolos que nos lleven a este nuevo nivel. La presentación de material (estudio) concreto evoca estructuras visuales no diferenciadas. Los niños se familiarizan con estas estructuras bastantes pronto en su vida, muchas antes de que alcancen el nivel de la enseñanza secundaria.

Existen niveles de pensamiento en los alumnos y primer *nivel de pensamiento es el geométrico, al que se accede al manipular las características conocidas de un objeto.*

El *segundo nivel de pensamiento*, se logra si, con la herramienta de los teoremas generales de congruencia.

Habrá alcanzado el *tercer nivel de pensamiento* cuando empiece a manipular las características intrínsecas de las relaciones.

Es tarea del docente velar por la comprensión de los alumnos y es deber del maestro elevar la comprensión en sus pupilos; es muy importante saber cómo experimenta el propio niño la comprensión. La adquisición de la comprensión en las muchas esferas de la materia que tienen que ver con el rango de los comportamientos y las aptitudes de un ser humano es una de las necesidades básicas de la vida.

Lograr la comprensión es una necesidad interna de la conciencia de la comprensión adquirida es una experiencia interna memorable y nos da un sentimiento de poder y de satisfacción.

### 2.1.2. Interferencias en la Comprensión de los Significados del Número Racional

“Interferencias en la comprensión de los significados del número racional”

Por Wenceslao Quispe Yapo, para optar el grado académico de Magíster en Enseñanza de la matemática, 2008, Cusco- Perú.

El Objetivo fue evaluar la comprensión de los significados del número racional positivo en su representación fraccionaria de los estudiantes que reciben formación profesional de la Especialidad Matemática y Computación de la Facultad de Ciencias de la Educación.

El estudio está orientado al análisis didáctico de cuatro aspectos:

Primero, aprendizaje y cognición, el segundo, enseñanza y currículum, el tercero, fenomenología y el cuarto, epistemología, en este trabajo se establece la relación entre la comprensión, representaciones matemáticas y los desenvolvimientos cognitivos del sujeto.

El estudio es del nivel descriptivo exploratorio, reporta información sobre el estado actual de la comprensión de los significados de los números racional positivo en su representación fraccional.

La comprensión de los significados del número racional en los estudiantes de formación profesional es una comprensión incipiente, existe en los investigados una preeminencia del significado parte todo sobre los demás significados, encontrándose dificultades en la interpretación adecuada de los significados de medida y razón

En la resolución de situaciones matemáticas asociados al significado cociente, medida, razón y operado de la fracción, tienen como principal causa de error las interferencias internas del significado acompañada en muchos casos de interferencias externas.

### **2.1.3 Modelos de Aprendizaje en Logaritmos para el desarrollo de Capacidades Matemáticas.**

Por Roberto Aguilar Velásquez, para optar el grado académico de Magister Scientiae en Educación, 2011, Puno – Perú.

El objetivo fue determinar la influencia de la aplicación de módulos de aprendizaje en el desarrollo de capacidades matemáticas en logaritmos de la Institución Educativa Secundaria Pública” Santa Rosa” de Puno.

El estudio es del tipo experimental, el diseño es cuasi experimental; reporta información sobre el nivel de desarrollo de capacidades matemáticas: Razonamiento y Demostración, Comunicación Matemática y Resolución de Problemas.

El estudio está orientado a profundizar los conocimientos teóricos acerca de módulos de aprendizaje en la enseñanza de logaritmos, así mismo es considerada como una herramienta metodológica.

La aplicación de módulos de aprendizaje en logaritmos influye positivamente en el desarrollo de capacidades en matemática en las estudiantes de la institución educativa, puesto que al inicio del trabajo de investigación es homogéneo su nivel de conocimiento en ambos grupos de estudio, la aplicación del módulo de aprendizaje permitió elevar el nivel de logro de las capacidades matemáticas en el grupo experimental en comparación a los del grupo de control.

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Comprensión matemática**

#### **2.2.1.1. La comprensión**

La noción de comprensión puede ser abordada empleando distintos y diversos modelos, los cuales establecen las etapas necesarias para la construcción del conocimiento. En

nuestro estudio, se entenderá *comprender* como: la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. Es decir, la comprensión de un tópico es la “capacidad de desempeño flexible” (Perkins, 1999, p. 70), la capacidad de adaptación ante las condiciones que impone o exige una situación problemática que se pretende resolver.

Diremos que un estudiante muestra una determinada comprensión de una noción matemática según las secuencias de actos (explicar, justificar, extrapolar, vincular, aplicar,...) que evidencia. Asumimos que la “apropiación de un significado”, y por lo tanto la comprensión que de la noción asociada, es producto de un proceso dinámico, progresivo y no lineal, que se desarrolla en los distintos dominios de experiencia y contextos institucionales en que se participan.

Al entender comprensión de esta manera, las secuencias de actos que realice el estudiante permitirán clasificar la comprensión que tenga sobre la noción.

#### **2.2.1.2. La comprensión vinculada con el desempeño:**

El criterio del desempeño flexible señala la presencia de la comprensión. ¿Pero nos dice qué es la comprensión? La propuesta central aquí es que sí lo hace: no sólo la gente reconoce la comprensión por medio de un desempeño flexible, sino que es razonable considerar la comprensión como la capacidad de un desempeño flexible. La comprensión de las leyes de Newton, de la Guerra Civil o del tiempo subjuntivo implica nada más y nada menos que una capacidad de desempeño flexible en torno de esos tópicos.

Comprender un tópico quiere decir ni más ni menos que ser capaz de desempeñarse flexiblemente en relación con el tópico: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria. Comprender es



cuestión de ser capaz de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. La capacidad de desempeño flexible es la comprensión.

Todo esto se vuelve más fácil de articular y de elaborar con la ayuda de un término clave: *desempeños de comprensión* o, su equivalente, *desempeños comprensivos*. Por definición, los desempeños de comprensión son actividades que van más allá de la memorización y la rutina. Un desempeño de comprensión siempre nos obliga a ir más allá. La maestra que pidió a sus alumnos que clasificaran sus cajones de objetos inútiles estaba pidiendo un desempeño de comprensión porque nunca habían hecho algo así antes y tenían que pensar en ello. Si ya lo hubieran hecho cinco veces, pedirles que construyeran una variante más no habría sido un desempeño de comprensión. Precisamente porque los desempeños comprensivos le piden al estudiante que vaya más allá, llevan a avances en la comprensión así como a producciones de comprensión.

Los desempeños de comprensión contrastan con importantes actividades rutinarias que exige la vida.

### **2.2.1.3. La comprensión matemática**

Para autores como Piaget comprender, se relaciona con entender el por qué suceden las cosas y cómo suceden. Piaget utilizó los términos de "comprensión nocional" y "procesos de comprensión explicativos y e implicativos", para hacer referencia a un entendimiento basado en las conceptualizaciones que permiten explicar porque ciertas acciones son exitosas o fallidas.

Dentro del campo educativo, habitualmente, se habla de comprensión como actividad cognitiva durante periodos de tiempo, es decir "procesos de comprensión" ligados al desarrollo o a la formación. La reflexión sobre la comprensión no es fácil desvincularla

del qué se comprende. Así, la comprensión matemática toma un sentido especial al vincularla a la reflexión sobre la disciplina y, en especial, a la educación matemática.

Desde el punto de vista de la práctica educativa, según el énfasis que le haga a lo disciplinar, lo cultural o lo cognitivo, nos inscribiremos en una u otra concepción de la comprensión matemática.

Si se enfatiza lo disciplinar, comprender la matemática significa saber o dominar temáticamente contenidos disciplinares; si nos inscribimos en una concepción donde la cultura es un elemento relevante, comprender la matemática es atribuir significado a los objetos matemáticos o al conjunto de símbolos que constituyen el lenguaje matemático; y si enfatizamos lo cognitivo, la comprensión hace alusión al dominio conceptual y a los procesos cognitivos subyacentes a la actividad matemática. Así, la comprensión matemática la podemos ver, especialmente desde lo educativo, desde tres perspectivas distintas: la disciplinar, que representa una preocupación por saber contenidos matemáticos, la semiótica, que muchas veces identifica comprender matemáticas con entender el lenguaje matemático y la cognitiva o de dominios conceptuales que representa una preocupación por la constitución del pensamiento matemático y no solo por los contenidos disciplinares matemáticos. (Pruebas para Comprender las Matemáticas, Guía de orientación para maestros, Bogotá, D.C. 2005, p 6.)

#### **2.2.1.4. Niveles de comprensión**

La comprensión siempre es perfectible: se amplía y profundiza. En ese sentido se acepta que hay desarrollo intelectual, que siempre las reorganizaciones y las elaboraciones se dan hacia niveles de mayor complejidad. Aceptar lo anterior, no necesariamente implica un modelo unilineal y homogéneo del desarrollo intelectual, como tampoco requiere negar las fuertes evidencias de involuciones intelectuales que la investigación

psicológica se ha encargado de mostrar. Se podría decir que un nivel más elaborado de comprensión en un campo (o dominio) particular está determinado por los mayores grados de flexibilidad del desempeño, expresado en: mayor capacidad de generalización y transferencia, mayor capacidad para abordar problemas cada vez más complejos, la exhibición de mayor sistematicidad en los procedimientos y estrategias.

Finalmente, en una mayor capacidad para producir mejores argumentos para justificar sus formas de pensar propia y para contra argumentar posturas contrarias. La variedad de formas en que se expresa la comprensión, hace realmente difícil establecer niveles en campos amplios del desarrollo intelectual: entre mayor sea la amplitud de campo, menor será la precisión con la que se podrá hablar de la comprensión del individuo.

#### **2.2.1.5 Comprensión y significado**

Sierpinska (1994) se preocupa por aclarar su posición respecto a la relación entre comprensión y significado, indicando que es el significado el que debe ser explicado a través de la comprensión y no al revés, como defienden otros autores. Así el significado de algo será una cierta forma de comprender ese algo, una clase de comprensión, puesto que se necesita al menos comprensión de un objeto para comenzar a tener un significado de él. Señala la autora que “[...] *explicar el significado por la comprensión es también característico de la filosofía hermenéutica, donde la comprensión es una interpretación de aquello a lo que el pensamiento está siendo dirigido en un acto intencional*” (p. 24)

Por otro lado, mantiene que la comprensión es una experiencia mental, es algo que siempre sucede en el interior de la mente, a diferencia del significado que es de naturaleza pública. No obstante, admite que los objetos de comprensión y de

significado son coincidentes y expresa la relación entre ambos aspectos en los siguientes términos.

*“La comprensión de un concepto será concebido entonces como el acto (o los actos) de captar su significado” (p 27).*

#### **2.2.1.6 Pensamiento matemático y comprensión matemática**

Sierpinska (1994) se preocupa por aclarar su posición respecto a la relación entre comprensión y significado, indicando que es el significado el que debe ser explicado a través de la comprensión y no al revés, como defienden otros autores. Así el significado de algo será una cierta forma de comprender ese algo, una clase de comprensión, puesto que se necesita al menos comprensión de un objeto par comenzar a tener un significado de él. Señala la autora que “[...] *explicar el significado por la comprensión es también característico de la filosofía hermenéutica, donde la comprensión es una interpretación de aquello a lo que el pensamiento está siendo dirigido en un acto intencional*” (p. 24)

Por otro lado, mantiene que la comprensión es una experiencia mental, es algo que siempre sucede en el interior de la mente, a diferencia del significado que es de naturaleza pública. No obstante, admite que los objetos de comprensión y de significado son coincidentes y expresa la relación entre ambos aspectos en los siguientes términos.

*“La comprensión de un concepto será concebido entonces como el acto (o los actos) de captar su significado” (p 27).*

#### **2.2.1.7 Conocimiento matemático**

Es una producción cultural ligado a contextos socio-históricos por las

Características de la mente del individuo, del medio que le rodea y de la interacción entre ambos. En este sentido, se trata de una producción parcialmente construida, perfectible, dinámica y en continua evolución que tiene su origen en la actividad cognitiva humana, individual y colectiva.

### **2.2.1.8 Comprensión y aprendizaje**

Byers y Erlwanger (1985) ven el *aprendizaje* como uno de los procesos cognitivos involucrados en la comprensión de las matemáticas, siendo el *conocimiento recordado* uno de los resultados de este aprendizaje.

Nesher (1986), por su parte, utiliza como ejemplo el procedimiento de contar para analizar hasta qué punto la comprensión interviene en el aprendizaje de destrezas algorítmicas. Según ella, en el aprendizaje de un cierto algoritmo es necesaria la comprensión previa de las destrezas que lo componen, las cuales servirán posteriormente como sistema de control del algoritmo total. Una vez que ha sido completado el aprendizaje y la ejecución se ha hecho instintiva, podremos hablar de procedimiento mecánico, en el que los procesos de comprensión y pensamiento están desactivados. Sin embargo, cuando ocurre algún error, todos los dispositivos saltan y el sistema de control entra en acción para restablecer la regularidad de la ejecución. Para

Nesher es aquí donde la comprensión juega un papel crucial.

Según Kieran (1994), Kieran está en desacuerdo con la posibilidad de un aprendizaje sin comprensión o de una capacidad de hacer algo sin saber el porqué. Al menos los sujetos deben tener algún nivel de comprensión o conocer el porqué de algún modo, aunque no se corresponda con el que tiene el observador externo encargado del diagnóstico.

English y Halford (1995), por último, enfatizan el hecho de que el aprendizaje con comprensión no debe ser identificado con el aprendizaje por descubrimiento. Según los

autores, el aprendizaje consiste en construir modelos mentales y en conectarlos a procedimientos, un proceso que necesita de guía. Sin embargo, se puede promover el descubrimiento con o sin guía externa. Sobre esta base, el aprendizaje con comprensión es entendido como descubrimiento guiado.

### **2.2.1.9 Modelo de comprensión de Piere y Kieren**

En esta investigación se asume lo que sostiene *Piere y Kieren* en el sentido de que la comprensión matemática evoluciona en niveles. Conceptualiza su modelo sobre la evolución de la comprensión matemática como poseedor de ocho niveles potenciales.

a) Estrato de Conocimiento Primitivo. Se refiere al punto inicial; no a un bajo nivel de matemáticas. El contenido central es toda la información que el estudiante atrae a la situación de aprendizaje. Estos contenidos se han analizado con distintos nombres. Conocimiento intuitivo (Leinhardt, 1988), Conocimiento situado (Brown, Collins y Duguid, 1989) y conocimiento previo o informal (Saxe, 1988).

b) Creación de Imagen. El estudiante es capaz de realizar distinciones con base en capacidades y conocimientos anteriores. Estas imágenes no son necesariamente representaciones pictóricas sino que transmiten el significado de cualquier tipo de imagen mental. Las acciones que se realizan en este estrato se relacionan con que el estudiante realice algo, mental o físico, para obtener una idea sobre un concepto.

c) Comprensión de la Imagen. Las imágenes asociadas con una sola actividad se reemplazan por una imagen mental. El desarrollo de estas imágenes mentales o más precisamente imágenes orientadas por un proceso mental, libera las matemáticas del estudiante a partir de la necesidad de realizar acciones físicas particulares. La libertad para imaginar un concepto irrestricto por medio de los procesos físicos, los cuales provocan que la imagen sea exitosa en relación a la evolución del conocimiento

matemático debido a que el estudiante comienza a reconocer las propiedades globales obvias de las imágenes matemáticas inspeccionadas.

d) Observación de la Propiedad. El estudiante puede examinar una imagen mental y determinar los distintos atributos asociados con dicha imagen. Además de observar las propiedades internas de una imagen específica, el estudiante es capaz de hacer distinciones, combinaciones o conexiones entre las distintas imágenes mentales. Estas propiedades se combinan para construir definiciones que evolucionan y que pueden definir características particulares mientras que se ignoran otros elementos del concepto.

e) Formalización. El estudiante es capaz de conocer las propiedades para abstraer las cualidades comunes de las clases de imágenes. En este estrato el estudiante tiene objetos mentales de clases similares contruidos a partir de propiedades observadas, la extracción de las cualidades comunes y el abandono de los orígenes de la acción mental de la persona. La descripción de estos objetos mentales de clases similares tiene como resultado la producción de definiciones completas. El lenguaje que se utiliza para describir un concepto no tiene que ser un lenguaje matemático formal; sin embargo, las descripciones generales proporcionadas por los estudiantes deben ser equivalentes a una definición matemática adecuada.

f) La Observación, permite la capacidad de considerar y utilizar como referencia el pensamiento formal. Más allá de la relación del estudiante en la meta cognición, el estudiante también es capaz de observar, estructurar y organizar los procesos de pensamiento personal, así como reconocer las ramificaciones de los procesos del pensamiento. En este estrato el alumno puede producir verbalizaciones relacionadas con la cognición, sobre el concepto formalizado. El estudiante combina las definiciones,

ejemplos, teoremas para identificar los componentes esenciales, las ideas de conexión y los medios para cruzar entre dichas ideas.

g) Estructuración. En este estrato, la comprensión del estudiante trasciende el tema particular para la comprensión que se encuentra en una estructura mayor. En esta etapa, el estudiante comienza a observar la relación entre distintos sujetos, realiza ciertas preguntas sobre ideas subyacentes, axiomas y ejemplos, relaciona esta idea.

### 2.2.2. Logaritmos

En la época de los grandes descubrimientos, las operaciones aritméticas fueron clasificadas en tres especies: la primera especie la conformaban las operaciones de adición y sustracción; las de segunda especie eran la multiplicación y la división; la potenciación y radicación eran de tercera especie. Resolver un problema de cálculo aritmético consistía en transformar uno de segunda o tercera especie en una especie inferior (primera especie) de manera que sea más sencilla.

Entonces, el gran problema era hallar un proceso que permitiese transformar las operaciones de potenciación, radicación, multiplicación y división en una adición o sustracción y es así que el matemático y teólogo escocés Jhon Napier (1550 – 1617) publicó la primera tabla de logaritmos en el año 1614, el cual llevaba por título: *Mirifici Logarithmorum Canonis descriptio*, que significa una descripción de la maravillosa regla de los logaritmos. Posteriormente, trabajando en forma independiente, el suizo Jost Bürgi (1552 – 1632), fabricante de instrumentos astronómicos, matemático e inventor, publica su tabla de logaritmos en 1620.

Una tabla de logaritmos consta de dos columnas de números. A cada elemento de la columna de la izquierda le corresponde su logaritmo que es número ubicado a su derecha.



Si bien es cierto que realizar la tabla de logaritmos no ha sido sencillo; gracias a ella podemos multiplicar dos números sumando logaritmos, dividir dos números restando logaritmos, hallar una potencia multiplicando la base por el índice; es por ello que los logaritmos fueron indispensables durante tres siglos en el cálculo aritmético, el cual actualmente ha sido sustituido por las máquinas electrónicas, sin embargo, siguen ejerciendo un papel importante en el campo de las ciencias químicas, físicas, economía, estadística, etc.

A lo largo de la historia se han establecido muchas tablas de logaritmos, pero la más usada es la de los logaritmos decimales, la cual fue elaborada por el matemático inglés Henry Briggs (1561 – 1631), profesor de la Universidad de Londres y Oxford, en colaboración con Napier.

Actualmente los logaritmos se utilizan para trabajar cantidades sumamente elevadas, reduciéndolas a escalas más pequeñas; donde se pueden trabajar cómodamente, utilizando lo que se conoce como “papel logarítmico”. En química, por ejemplo, se utiliza los logaritmos para calcular el pH de las soluciones químicas.

### 2.2.2.1 Teorema de existencia y unicidad del logaritmo

Para todo par de números reales  $a$  y  $x$ , tales que  $a > 0$ ;  $a \neq 1$  y  $x > 0$ , existe un único número real  $y$  que cumple:  $a^y = x$

**Ejemplo:** Si  $a = 3 \wedge x = 81 \Rightarrow \exists! y = 4 / 3^4 = 81$

### 2.2.2.2 Definición de logaritmo

Dado un número real  $a > 0, a \neq 1$ , el logaritmo de un número  $x > 0$  en la base “a”, es el exponente “y” al que debe elevarse “a”, de manera que se cumpla que  $a^y = x$ .

**Notación:**  $y = \log_a x$

Se lee: “y” es el logaritmo de x en base “a”

De la definición se tiene:

$$\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x; x > 0, a > 0; a \neq 1$$

**Ejemplo:**

$$\log_2 8 = 3 \Leftrightarrow 2^3 = 8$$

$$\log_3 81 = 4 \Leftrightarrow 3^4 = 81$$

$$\log_{1/2}(x^2 - x + 2) = -2 \rightarrow x^2 - x + 2 = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$x = 2 \wedge x = -1$$

**NOTA:**

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a = 1; \forall a > 0; a \neq 1$$

### 2.2.2.3 Identidad fundamental del logaritmo

Utilizando la definición

De  $y = \log_a x$ , tenemos que:  $a^y = x$

Entonces:  $a^{\log_a x} = x, \forall x > 0 \wedge a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$

**Ejemplo:**

$$5^{\log_5 7} = 7$$

$$m^{\log_m p} = p$$

### 2.2.2.4 Propiedades sobre logaritmos

Si los logaritmos existen en  $\mathbb{R}$ , entonces se cumplen los siguientes teoremas:

a) **Logaritmo de un producto.**- El logaritmo de un producto

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y; x > 0; y > 0 \wedge a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$$

Será igual a la suma de los logaritmos de los factores; es decir:

**Demostración**

Si  $\log_a x = m \Rightarrow a^m = x$

$\log_a y = n \Rightarrow a^n = y$

Multiplicando ambas igualdades obtenemos:

$a^{m+n} = xy$

Por definición de logaritmo tenemos:

$m + n = \log_a (xy)$

Por lo tanto:

$\log_a x + \log_a y = \log_a (xy)$

**En general:** Si  $a \in R^+ - \{1\} \wedge \{x; y; z; \dots; w\} \subset R^+$

$\log_a (xyz\dots w) = \log_a x + \log_a y + \log_a z + \dots + \log_a w$

**Ejemplos:**

$\log_a 15 = \log_a 3.5 = \log_a 3 + \log_a 5$

$\log_5 (5x) = \log_5 5 + \log_5 x; x > 0$

1. Si:  $\log_{a^m} x^n = \frac{n}{m} \log_a x; m, n \in R; x > 0$

**Demostración:**

Si:  $\log_{a^m} x^n = y$

Entonces:  $x^n = a^{my}$

$x = a^{\frac{my}{n}}$

Por definición:  $\log_a x = \frac{m}{n} y$

$\log_a x = \frac{m}{n} \log_{a^m} x^n$

Por lo tanto:  $\log_{a^m} x^n = \frac{n}{m} \log_a x$

**Consecuencias:**

$\log_a x^n = n \log_a x; n \in R$

$\log_a a^n = n$

$\log_a x = \log_{a^n} x^n; n \in R$

$\log_a x = \log_{\sqrt[n]{a}} \sqrt[n]{x}; n \in N; n \geq 2$

**Ejemplos**

$$\log_3 3^{50} = 50$$

$$\log_2 \sqrt[3]{2} = \log_2 2^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3}$$

$$\log_{6^5} 6^{50} = \frac{50}{5} \log_6 6 = 10$$

**Nota:**

$$\log^n_a x = (\log_a x)^n; n \in R$$

Por lo tanto:  $\log^n_a x \neq n \log_a x$

**b) Logaritmo de un cociente.**- El logaritmo de un cociente será igual a la diferencia de los logaritmos del numerador menos el denominador respectivamente; es decir:

$$\log_a \left( \frac{x}{y} \right) = \log_a x - \log_a y; a \in R^+ - \{1\} \wedge \{x; y\} \subset R^+$$

**Demostración:**

Aplicando las propiedades demostradas anteriormente:

$$\begin{aligned} \log_a \left( \frac{x}{y} \right) &= \log_a (xy^{-1}) = \log_a x + \log_a y^{-1} \\ &= \log_a x - \log_a y \end{aligned}$$

**Ejemplos:**

$$\log_2 \left( \frac{5}{9} \right) = \log_2 5 - \log_2 9$$

$$\log_3 7 = \log_3 \left( \frac{21}{3} \right) = \log_3 21 - 1$$

**c) Cambio de base**

Si:  $y; a \in R^+ - \{1\} \wedge x > 0; \log_y x = \frac{\log_a x}{\log_a y}$

**Demostración:**

Por la identidad fundamental.

$$\begin{aligned} x^{\log_x y} &= y \\ \log_a x^{\log_x y} &= \log_a y \\ \log_x y \log_a x &= \log_a y \\ \therefore \log_x y &= \frac{\log_a y}{\log_a x} \end{aligned}$$

**Ejemplo:**

$$\log_4 7 = \frac{\log_6 7}{\log_6 4} = \frac{\log_m 7}{\log_m 4}$$

**Consecuencias:**

a)  $\log_y x = \frac{\log_x x}{\log_x y}$

Entonces:

$$\log_y x = \frac{1}{\log_x y}; x, y \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$$

O también:

$$\log_y x \cdot \log_x y = 1$$

**Regla de la cadena:**

$$\log_x a \cdot \log_a y = \log_x y$$

En general:

$$\log_a x \log_x y \log_y z \dots \log_w A = \log_a A$$

**Ejemplos:**

**b) Regla del intercambio**

$$x^{\log_a y} = y^{\log_a x}; x, y > 0; a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$$

**Demostración**

$$x^{\log_a y} = x^{\log_a x \log_x y} = (x^{\log_x y})^{\log_a x} = y^{\log_a x}$$

**Ejemplos**

$$\log_7 5 = \frac{\log_2 5}{\log_2 7} = \frac{\log_3 5}{\log_3 7} = \frac{\log_n 5}{\log_n 7}$$

$$\log_3 8 = \frac{1}{\log_8 3}$$

$$5^{\log_4 9} = 9^{\log_4 5}$$

**2.2.2.5 Sistemas de logaritmos**

De la definición de logaritmos se deduce que cualquier número positivo, diferente de la unidad, puede utilizarse como base de un sistema de logaritmos; por lo tanto, el número de sistema de logaritmos es ilimitado, los más importantes son:

### Sistema de logaritmos vulgares, decimal o de Briggs

Este sistema fue implementado por el matemático inglés Henry Briggs y tiene como base al número 10.

#### Notación

$\log N = \log_{10} N$ ; Se lee: “logaritmo decimal de N”, la base se sobreentiende que es 10.

#### Ejemplos:

$$\log 10 = 1$$

$$\log 100 = 2$$

$$\log 1000 = 3$$

$$\log 10000 = 4$$

$$\log 10^n = n$$

### Sistema de logaritmos naturales, neperiano o hiperbólico

El matemático escocés Jhon Neper fue quien implementó este sistema, cuya base es el número irracional  $e \approx 2,7182\dots$

#### Notación:

$\ln N = \log_e N$ ; Se lee: “logaritmo natural de N”

#### Ejemplos:

$$\ln e^5 = 5$$

$$e^{\ln 8} = 8$$

#### NOTA:

La función  $f(x) = e^x$  se puede escribir mediante la serie de **Maclaurin**, así:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

$$\text{Si } x=1; e = 1 + 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots = 2,7182\dots$$

#### 2.2.2.6 Antilogaritmo

Se define como la operación inversa a la logaritmación.

$$\boxed{\text{anti log}_b x = b^x; b > 0; b \neq 1; x \in R}$$

#### Ejemplo:

$$\text{anti log}_3 5 = 3^5 = 243$$

### 2.2.2.7 Cologaritmo

Se define como el logaritmo en base “b” del inverso multiplicativo de un número “x”.

$$\text{co } \log_b x = \log_b \left( \frac{1}{x} \right) = -\log_b x; b > 0; b \neq 1; x > 0$$

#### Propiedades:

Sea

$$\text{anti } \log_b (\log_b x) = x \quad x > 0; b > 0 \wedge b \neq 1:$$

### 2.2.2.8 Algoritmo.

El término algoritmo debería hacer referencia a las distintas técnicas calculistas en el campo aritmético. Se encuentra definiciones como la siguiente:

“Un algoritmo es una sucesión finita de reglas elementales, regidas por una prescripción precisa y uniforme, que permite efectuar paso a paso, en un encadenamiento estricto y riguroso, ciertas operaciones de tipo ejecutable, con vistas a la resolución de los problemas pertenecientes a una misma clase” (Ifranh, 1998, p. 1616).

### 2.2.2.9 Razonamiento y pensamiento algorítmico.

Mingus y Grassl (1998) determinan el significado de las expresiones pensamiento algorítmico y pensamiento recursivo estableciendo la diferencia entre ellos. En cuanto al pensamiento algorítmico, adoptan como modelo el de resolución de problemas de Polya (1965) y expresan:

“El pensamiento algorítmico es un método de pensamiento y guía de los procesos de reflexión que utiliza procedimientos paso a paso, precisa entradas y produce salidas de datos, requiere decisiones sobre la calidad y adecuación de la información que llega y de la información que sale y controla los procesos de reflexión como medio para vigilar y dirigir el proceso de pensamiento. En esencia, el pensamiento algorítmico es

simultáneamente un método de pensamiento y un medio para pensar sobre el pensamiento de uno” (p. 34).

#### **2.2.2.10 Errores en cálculo aritmético**

A pesar del tiempo que se dedica en las aulas de matemáticas de primaria a enseñar los algoritmos de cálculo, siempre hay un buen número de estudiantes en este nivel, e incluso en secundaria, que cometen errores cada vez que utilizan dichos métodos.

### **2.3 Definición de términos básicos**

#### **El Profesor en el Proceso Educativo**

La función del maestro es tan importante y vital, es de informador cuando proporciona datos, nociones o referencias a los estudiantes sobre el objeto del nuevo aprendizaje, las transformaciones u operaciones cognitivas las realiza el propio estudiante. Cuando los alumnos poseen las capacidades y conocimientos para enfrentarse a la tarea de aprender algo nuevo, pero no se encuentran dispuestos, no cuentan con una motivación y es en estas situaciones que el docente actúa como motivador.

El docente actúa como orientador cuando a los alumnos en su afán de enfrentarse y mantenerse por aprender algo nuevo, pero no les resulta claro lo que es la meta a alcanzar, requieren canalizar o enfocar mejor sus fortalezas.

#### **Enseñanza**

Es el conjunto de roles que desarrolla el profesor en interacción con sus alumnos en función de crear oportunidades y que le permitan enriquecer y desarrollar tanto su potencial como sus capacidades y saberes personales. Exige crear un clima de confianza, sumamente motivador y proveer los medios necesarios para que los alumnos desplieguen sus potencialidades. Se concreta en el conjunto de ayudas que el profesor



ofrece a los alumnos a lo largo del proceso personal de construcción de sus aprendizajes.

El conocimiento matemático es jerárquico y acumulativo. Partiendo de esta base, es claro que cualquier concepto se basa en otros previos. Así se ha estructurado, históricamente todo el conocimiento matemático existente. En esta sociedad del conocimiento, hoy en día es más importante que aprendan a aprender, es decir aprender cómo se aprende y aprender a desaprender. Debemos tener en cuenta que el contenido que se enseña sea significativo para el estudiante. Se aprende mejor aquello que nos interesa. La motivación por encontrar la solución a las situaciones problemáticas es mayor si éstas tienen alguna relación con su vida cotidiana y sus intereses. Por ello, para conseguir mantener la motivación, se tratará de buscar situaciones cercanas y conectadas a la realidad de los estudiantes.

La heterogeneidad del nivel cognitivo de los estudiantes en una clase, es una situación casi general y permanente. Esto nos obliga a plantearnos la búsqueda de una metodología más adecuada a cada realidad educativa.

El aprendizaje es un proceso individual que cada estudiante realiza a partir de situaciones de grupo, esto es el proceso de interacción social. Enseñanza individualizada es diferente a una a una clase particular. En una situación de grupo en la que varios estudiantes trabajen un mismo problema, cada uno adquirirá un conocimiento distinto y serán distintos los ritmos de aprendizaje, pero lo importante es que todos participen en la resolución del problema planteado y que con esta actividad avancen en el reacomodo y desarrollo de sus estructuras cognitivas y en el desarrollo de las capacidades fundamentales.

Lo deseable es que todos avancen lo más posible y esto sólo se puede conseguir respetando las individualidades dentro de un grupo. Es muy importante lo que se debe enseñar al estudiante en un momento determinado como el conseguir que participe de modo activo en la búsqueda colectiva de soluciones a las situaciones problemáticas y observar sus respuestas para identificar el punto de partida real de su conocimiento matemático.

### **Aprendizaje**

El aprendizaje es un proceso de construcción de representaciones personales

Significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad. Es un proceso interno que se desarrolla cuando el alumno está en interacción con su medio socio-cultural y natural.

Los aprendizajes deben ser significativos. Un aprendizaje es significativo cuando el alumno y la alumna pueden atribuir un significado al nuevo contenido de aprendizaje relacionándolo con sus conocimientos previos.

Los aprendizajes deben ser funcionales, en el sentido de que los contenidos nuevos, asimilados, están disponibles para ser utilizados en diferentes situaciones.

El conocimiento matemático y las operaciones mentales que involucran constituyen la base de la estructura mental de los estudiantes sobre la cual deben asentarse sólidamente, el resto y la totalidad de sus conocimientos y experiencias de aprendizaje; por ende se desarrollan las capacidades fundamentales de pensar creativamente y en forma crítica, de tomar decisiones y solucionar problemas, aprender a pensar es en cierta forma aprender a pensar matemáticamente.

### **El Aprendizaje de la Matemática**

Para que el aprendizaje de la matemática sea una tarea de mediación gratificante para el profesor y de adquisición de conocimientos, así como el desarrollo de capacidades y valores en los estudiantes, es necesario que su comprensión y su manejo, tengan un propósito funcional, tanto en los aspectos algorítmico, estructural, como de contexto, que le permitan resolver problemas de la vida cotidiana. (Ministerio de educación. *Matemática*. P (21). 2006)

### **Evaluación**

Es obtener información sobre los logros de aprendizaje de los alumnos con el objeto de identificar los problemas y sus causas, para poder generar distintas estrategias que aporten soluciones para cada unas de las dificultades. Es un proceso que se desarrolla por etapas. (OTP. *Matemática*. P (76). 2006)

### **Niveles de Comprensión de Logaritmos.**

En el estudio se asume el Modelo de comprensión de Piere y Kieren. Conceptualiza su modelo sobre la evolución de la comprensión matemática como poseedor de ocho niveles potenciales:

- a) Estrato de Conocimiento Primitivo.
- c) Comprensión de la Imagen.
- d) Observación de la Propiedad.
- e) Formalización.
- f) La Observación.
- g) Estructuración.
- h) La Invención. (Meel, D. 2003, p. 221-278)

En este estudio, se asume que comprender es: La habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. (Perkins, 1999, p. 70)

En consecuencia se entiende por Niveles de Comprensión de Logaritmos a la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe y se las reorganiza y parece ocurrir cuando el pensamiento cambia los niveles de sofisticación , cualquier nivel depende de las formas y los procesos del mismo y se encuentran restringidos por los que están fuera de él. Se considera para el estudio siete niveles de comprensión:

- a) Estrato de Conocimiento Primitivo.
- c) Comprensión de la Imagen.
- d) Observación de la Propiedad.
- e) Formalización.
- f) La Observación.
- g) Estructuración.

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General**

El nivel de comprensión de logaritmos en las estudiantes del cuarto grado de la IES.

“Santa Rosa” de la ciudad de Puno es de estrato de Conocimiento Primitivo.

#### **2.4.1. Hipótesis Específicas**

- a) La comprensión que ostentan sobre logaritmos las estudiantes del cuarto grado IES.

“Santa Rosa” es del nivel primitivo.

2.5 Sistema de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
<b>VARIABLE</b> El nivel de la comprensión de logaritmos	1.Estrato primitivo	1. Nivel de conocimiento primitivo - Identifica formas exponenciales - Calcula: la potenciación, radicación de la forma  $b^n = x \rightarrow x = b.b.b..b$	1 en inicio 2 en proceso 3 Logro Previsto
	2.Creación de imagen	$x^n = p \rightarrow x = \sqrt[n]{p}$	
	3. Comprensión de la imagen	2. Nivel de creación de imagen - Expresa la potenciación en la forma logarítmica - Expresa el logaritmo en su forma exponencial	
	4.Observación de la propiedad	3. Nivel de comprensión de la imagen -Reconoce propiedades globales obvias - Aplica propiedades logarítmicas	
	5. Formalización	- Aplica la definición de logaritmos 4. Nivel de observación de la propiedad - Identifica propiedades	
	6.Observación	- Aplica las propiedades en ejercicios y problemas de mayor complejidad. 5.Nivel de formalización	
	7. Estructuración	- Conoce propiedades a plenitud - identifica representaciones simbólicas y resuelve ejercicios. 6. Nivel de observación - Aplica y combina las definiciones - Identifica componentes esenciales de solución. 7. Nivel de estructuración -Demuestra teoremas.	

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación

**El tipo de investigación** que se desarrolla pertenece al exploratorio ya que se realiza la recolección de datos del ámbito de estudio a la que no se manipula o prepara, lo que significa que los datos se recogen de la muestra de estudio en su estado normal para poder describir los niveles de comprensión sobre logaritmos.

**El diseño de investigación** corresponde al tipo diagnóstico

#### 3.2. Población y muestra de investigación

##### 3.2.1 Población

La población está conformada por estudiantes que cursan el cuarto grado de Educación Secundaria, de la Institución Educativa Secundaria Pública “Santa Rosa” de la Ciudad de Puno, matriculadas durante el año académico 2010. Conformada por 210 estudiantes, tal como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**  
**Distribución de estudiantes de 4° grado de la IES “Santa Rosa” de Puno- 2010**

SECCIÓN	Nº DE ALUMNAS	PORCENTAJE
4.º “A”	30	14.29
4.º “B”	29	13.81
4.º “C”	30	14.29
4.º “D”	30	14.29
4.º “E”	28	13.33
4.º “F”	32	15.23
4.º “G”	31	14.76
TOTAL	210	100%

FUENTE: Nomina de matrícula IES “Santa Rosa” 2010

ELABORACIÓN: Ejecutor

### 3.2.2 Muestra

El tamaño de la muestra está determinado por la fórmula  $n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$ , donde  $n'$  es el

tamaño provisional de la muestra es directamente proporcional a la varianza de la muestra e inversamente proporcional a la varianza de la población

$$n' = \frac{s^2}{V^2}.$$

Siendo la población todos los estudiantes de instituciones educativas secundarias de menores de variante ciencias y humanidades de gestión estatal y de tamaño de  $N = 7255$ . Entonces, el tamaño de la muestra de estudiantes ( $n$ ) a quienes se aplicó los instrumentos de recolección de datos está calculado con un error estándar menor de 0,05.

$N$  = tamaño de la población de 210

$se$  = error estándar = 0,015, determinado por nosotros.

$s^2$  = varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia del valor promedio de una variable  $p = 0,9$ .

$V^2$  = varianza de la población al cuadrado. Su definición  $se^2$ : cuadrado del error estándar.

$n' =$  tamaño de la muestra sin ajustar.

$n =$  tamaño de la muestra.

Tenemos el cálculo:

$$s^2 = p(1-p) = 0,9(1-0,9) = 0,09$$

$$V^2 = (0,015)^2 = 0,000225$$

$$n' = \frac{s^2}{V^2} = \frac{0,09}{0,000225} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{400}{1 + \frac{400}{210}} = \frac{400}{1 + \frac{40}{21}} = \frac{400}{\frac{61}{21}} = \frac{400(21)}{61} = 138$$

a) Tamaño provisional de la muestra

$$n = \frac{z^2 pq}{E^2}$$

$$n' = \frac{(1,95)^2 (0,5)(0,5)}{(0,05)^2}$$

$$n = 384$$

$n =$  Tamaño provisional de la muestra

$z :$  Nivel de confianza

$p :$  Máxima variabilidad

$q :$  error

$E :$  Nivel de precisión

b) Muestra exacta

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'-1}{N}}$$

$$n = \frac{384}{1 + \frac{384-1}{210}}$$

$$n = 138$$

c) Muestreo estratificado

210 \_\_\_\_\_ 100%

138 \_\_\_\_\_ x %

$$X = 65,71$$

d) Muestreo por secciones



**Tabla 2.**  
**Muestra estratificada de las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa”-2010**

Secciones de Estudio	Estratificación del N° de Estudiantes	Tamaño de la Muestra (65,71%)
A	30	20
B	29	19
C	30	20
D	30	20
E	28	18
F	32	21
G	31	20
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>138</b>

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

AUTORA: Ejecutora del presente trabajo

Para la selección de la muestra se utiliza el procedimiento de la tómbola.

### 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizará una prueba de desempeño, la misma prueba son detalladas a continuación.

#### PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRESIÓN DE LOGARITMOS

IES:.....

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

GRADO: ..... SECCIÓN: ..... FECHA: .....

#### INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

1. Lee detenidamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

Dimen Siones	Pregunta	Respuesta
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	

<p>b) Creación de Imágenes</p>	<p>4) Si <math>4^2 = 16</math> Expresa en la forma logarítmica.                      5) Expresa <math>\text{Log}_2 128</math> en su forma exponencial.                      6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es 2?</p>	
<p>c) Comprensión de Imágenes</p>	<p>Efectúe:                      7) <math>\log(-4,4) =</math>                      8) <math>\log\left(\frac{100}{10}\right) =</math>                      9) <math>\log(100.100) =</math></p>	
<p>4) Observación de la Propiedad</p>	<p>Efectúe:                      10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math>                      11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math>                      12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math></p>	
<p>5) Formalización</p>	<p>13) Sabiendo que:  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math>                       14)  <math>\log_a m = 11</math>  <math>\log_a n = 6</math>                      ¿Cuál es el valor de:  <math>\log(m^3 n^2)</math> ?</p>	
<p>6) Observación</p>	<p>El valor de x es:                      15)  <math>\log(x + 5) = 0</math>                       16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math>                      17) Hallar:  <math>x^{2\log_x(x+y)}</math>                       si: <math>x^2 + y^2 = 425</math>  <math>\log x + \log y = 2</math></p>	

7) Estructuración	<b>Realice las siguientes demostraciones:</b> 18) $\log_b(xy) = \log_b x + \log_b y$ 19) $b^{\log_b n} = N$ 20) $\log_b 1 = 0$	
----------------------	---	--

### 3.4 Plan de tratamiento de los datos

#### 3.4.1 Estadística Descriptiva

Una primera tarea es clasificar los datos individuales sin agrupamiento, es decir, agrupar los datos recogidos de cada una de las variables, y presentarlas en tablas de frecuencia, gráficos. La clasificación implica que realicemos los siguientes: codificación, transferencia y tabulación. (Sierra Bravo, 1994)

**Gráficas de barras:** para presentar datos discretos en escalas nominales y ordinales, como por ejemplo tipos de representaciones utilizados por los educandos y porcentaje de respuestas correctas.

**Los análisis visuales en base a las gráficas:** se observará la dirección, la variabilidad, el solapamiento, la tendencia y el nivel.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados que se presenta en este capítulo recogidos a través de la aplicación del instrumento de recolección de datos, la que fue una prueba desempeño aplicada en la Institución Educativa Pública “Santa Rosa”.

### 4.1 Resultados

**Tabla 3.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el estrato primitivo en los estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.*

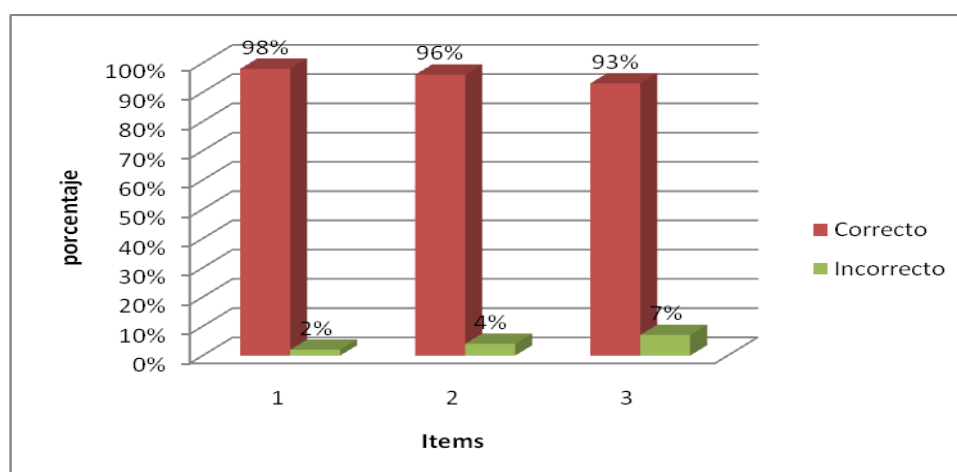
Ítems	Conocimiento Primitivo				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
1	135	98%	3	2%	138
2	132	96%	6	4%	138
3	129	93%	9	7%	138
Total	396		18		414

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORCIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 1.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el estrato primitivo en los estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*



### INTERPRETACIÓN

En el gráfico N° 01 se observa que el nivel del estrato primitivo en el que se han formulado tres ítems, es el nivel de mayor acierto, el ítem N° 1 es el más contestado en forma general, 135 aciertos con un 98% y 3 desaciertos. Así mismo se observa que el ítem N° 2; en la que 132 estudiantes contestaron correctamente con un 96% en la que existe 6 ítems incorrectos.; el ítem 3, 129 estudiantes lograron un 93% y el 7% de ítems incorrectos. En consecuencia es el nivel de mayor dominio en forma global.

Este resultado permite establecer que las estudiantes cuentan con un conocimiento previo o informal elevado, es decir tienen una rica base de conocimientos asociados a logaritmos. Según la figura el desempeño en este nivel es homogéneo.

**Tabla 4.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos En el nivel de creación de imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.*

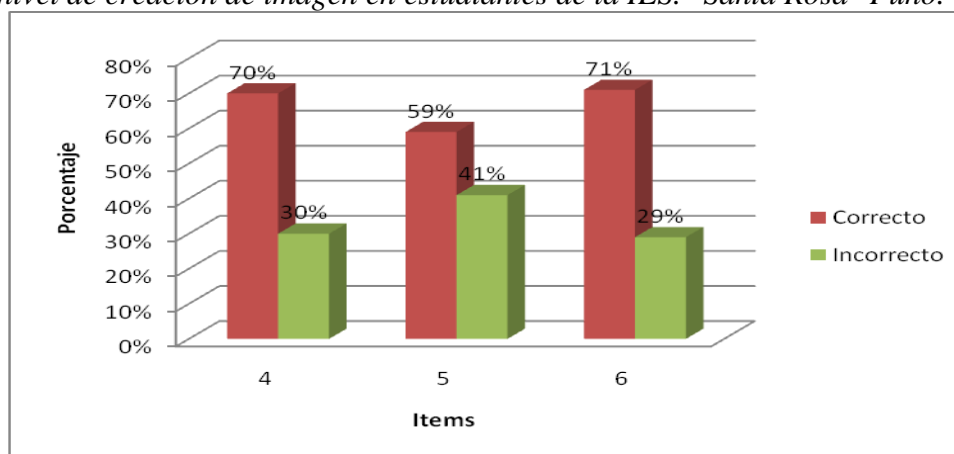
Ítems	Creación de Imágenes				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
4	97	70%	41	30%	138
5	82	59%	56	41%	138
6	99	71%	39	29%	138
Total	278		136		414

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORCIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 2.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos En el nivel de creación de imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.*



**INTERPRETACIÓN**

Este gráfico representa a ítems que fueron formulados en el nivel de Creación de Imágenes, en la que se aprecia que el ítem 6 es el que sobresale con un acierto de un 71%, en la que 99 estudiantes contestaron con acierto y 39 estudiantes erraron el ítem con un 29%; seguido del ítem N° 4 con un 70% de acierto que corresponde a 97 estudiantes en la que 41 estudiantes contestaron incorrectamente la pregunta, finalmente el ítem N° 5 con un 59 % referido a 82 estudiantes las que acertaron el ítem planteado y 39 estudiantes erraron en la pregunta.

En este nivel el ítem 4 está referido a la representación simbólica de un logaritmo, es decir expresar una potencia en su forma logarítmica.

En el ítem 5 se debía expresar un logaritmo en su forma exponencial.

El ítem 6 está referido a expresar de la forma coloquial a la forma simbólica.

Las estudiantes han demostrado en este estrato que reconoce los conocimientos globales referidos a este conocimiento.

**Tabla 5.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de comprensión de la imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*

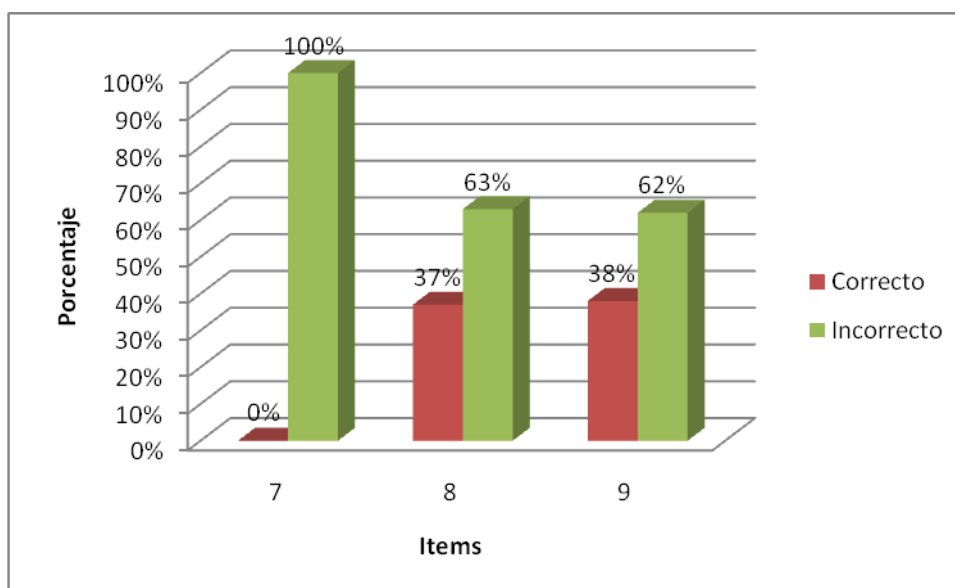
Ítems	Comprensión de la Imagen				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
7	0	0%	138	100%	138
8	51	37%	87	63%	138
9	52	38%	86	62%	138
Total	103		311		414

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORCIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 3.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de comprensión de la imagen en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*



**INTERPRETACIÓN**

En este gráfico se aprecia que el ítem con mayor frecuencia en aciertos es el N° 9 con un 38% la que evidencia que 52 estudiantes sujetos a este estudio obtuvieron un acierto al ítem pero 86 estudiantes (62%) no respondieron con acierto: seguido del ítem N° 8, con un 37% en la que 37 estudiantes contestaron correctamente y 87 no lo hicieron (63%) y el ítem N° 7 obtuvo un 0% ni una estudiante respondió correctamente el ítem.

En este nivel los resultados permiten observar que en el ítem 7, es el de menor acierto, este ítem permite reconocer las propiedades generales, ni una estudiante ha utilizado las restricciones establecidas en la definición para resolver eficientemente logaritmos.

**Tabla 6.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación de la propiedad en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.*

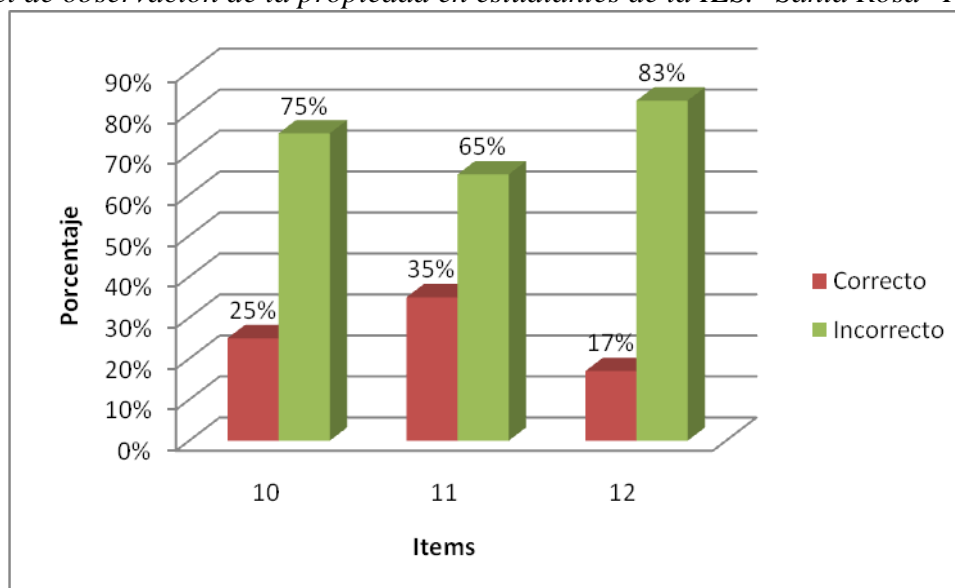
Ítems	Observación de la Propiedad				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
10	34	25%	104	75%	138
11	48	35%	90	65%	138
12	24	17%	114	83%	138
Total	106		308		414

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORCIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 4.**

*Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación de la propiedad en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno.*



**INTERPRETACIÓN**

Del gráfico N° 04 se desprende que el 25% de estudiantes responden correctamente el ítem 10, el que equivale a 34 estudiantes y 104 estudiantes no contestaron correctamente (75%); el 35% de estudiantes acertaron el ítem 11 el que evidencia que solo 48 estudiantes respondieron correctamente y 90 estudiantes erraron en la solución y el ítem 12 sólo acertaron 24 estudiantes con un 17 % y el 83% contestaron incorrectamente.

En este nivel se nota que existen deficiencias en el dominio del nivel de observación de la propiedad.



**Tabla 7.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmos en el nivel de formalización en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno

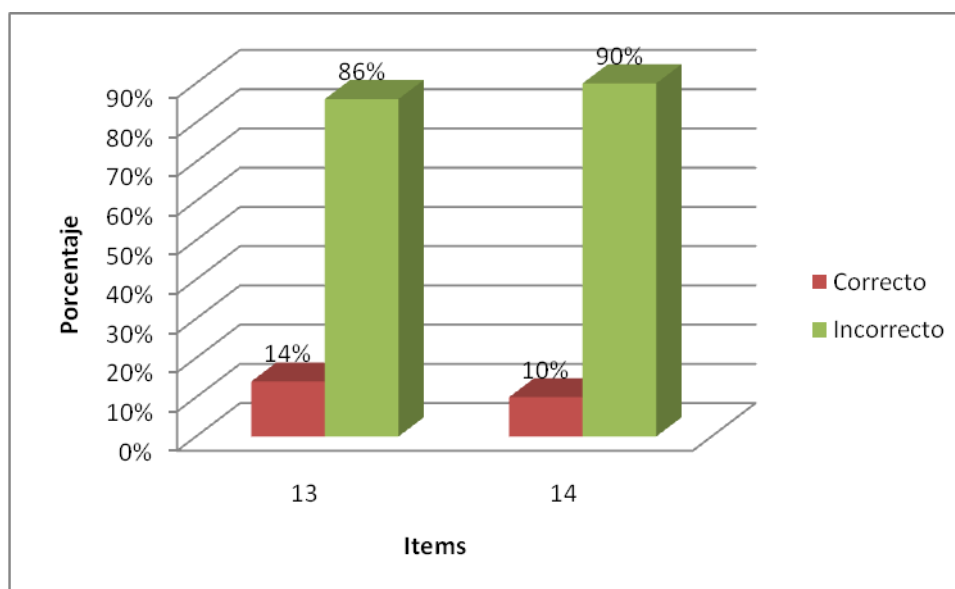
Ítems	Formalización				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
13	20	14%	118	86%	138
14	14	10%	124	90%	138
Total	34		242		276

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORCIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 5.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de formalización en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno



**INTERPRETACION**

En el nivel de Formalización, e l ítem 13 obtuvo un acierto de un 14% el que representa a 13 estudiantes y un 86 % de respuestas incorrectas (118 estudiantes) y el ítem 14 logró un acierto de un 10% en la que 14 estudiantes respondieron correctamente y 124 estudiantes dieron una solución incorrecta el que equivale a un 90%.

**Tabla 8.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno

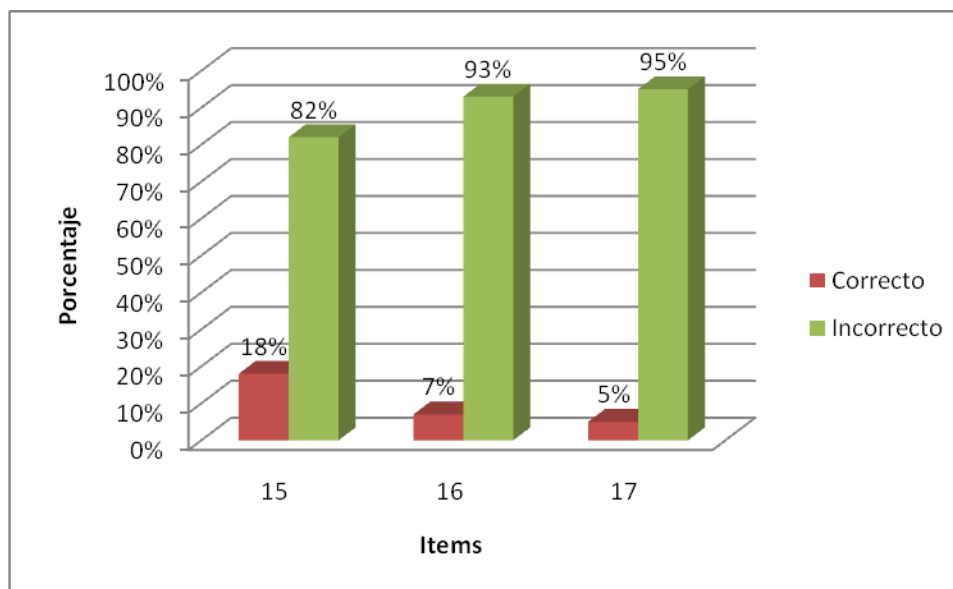
Ítems	Observación				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
15	25	18%	113	82%	138
16	9	7%	129	93%	138
17	7	5%	131	95%	138
Total	41		373		414

FUENTE: Aplicación del instrumento

ELABORACIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 6.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de observación en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno



**INTERPRETACION**

En el gráfico se observa que los ítems N° 15, N° 16, N° 17 obtuvieron un 18%, 7% y 5% de acierto.

25 estudiantes respondieron correctamente el ídem 15, 9 estudiantes acertaron el ítem 16 y 7 estudiantes únicamente respondieron correctamente el ítem 17.

El ítem 15 es el más contestado en este nivel. El ítem con más desaciertos es el 17 con un 95% seguido del ítem 16 con un 93% y finalmente el ítem 15 con un 82%.

**Tabla 9.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de estructuración en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno

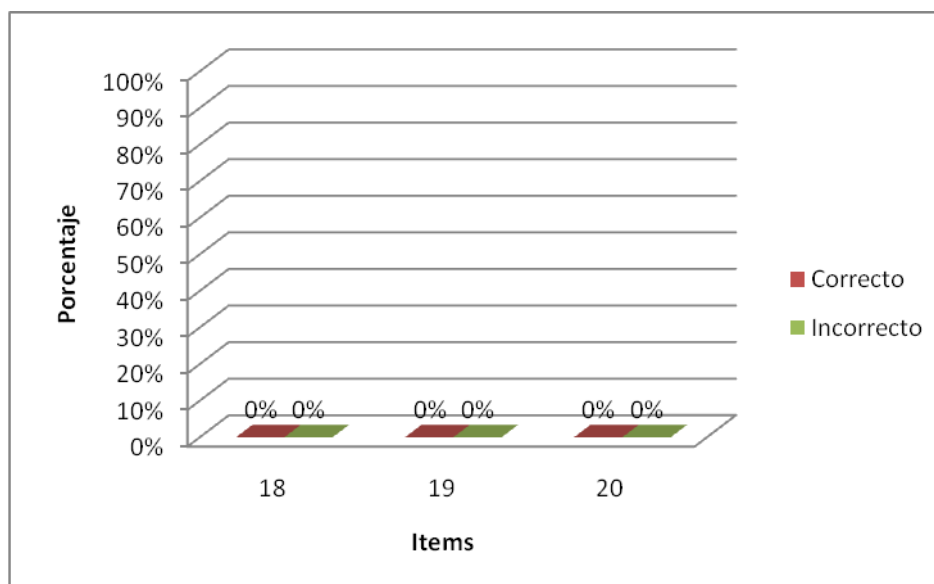
Ítems	Estructuración				Total
	correcto		Incorrecto		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
18	0	0%	0	0%	
19	0	0%	0	0%	
20	0	0%	0	0%	
Total	0	0%	0	0%	

FUENTE: Aplicación del instrumento

ELABORACIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 7.**

Resultados obtenidos en la prueba de desempeño sobre la comprensión de logaritmo en el nivel de estructuración en estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno



**INTERPRETACION**

En el gráfico N° 07 se observa que los ítems 18, 19 y 20 no tuvieron ni un acierto, es decir ninguna estudiante logró desarrollar este nivel, en consecuencia se logró un 0% de dominio.

**Tabla 10.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*

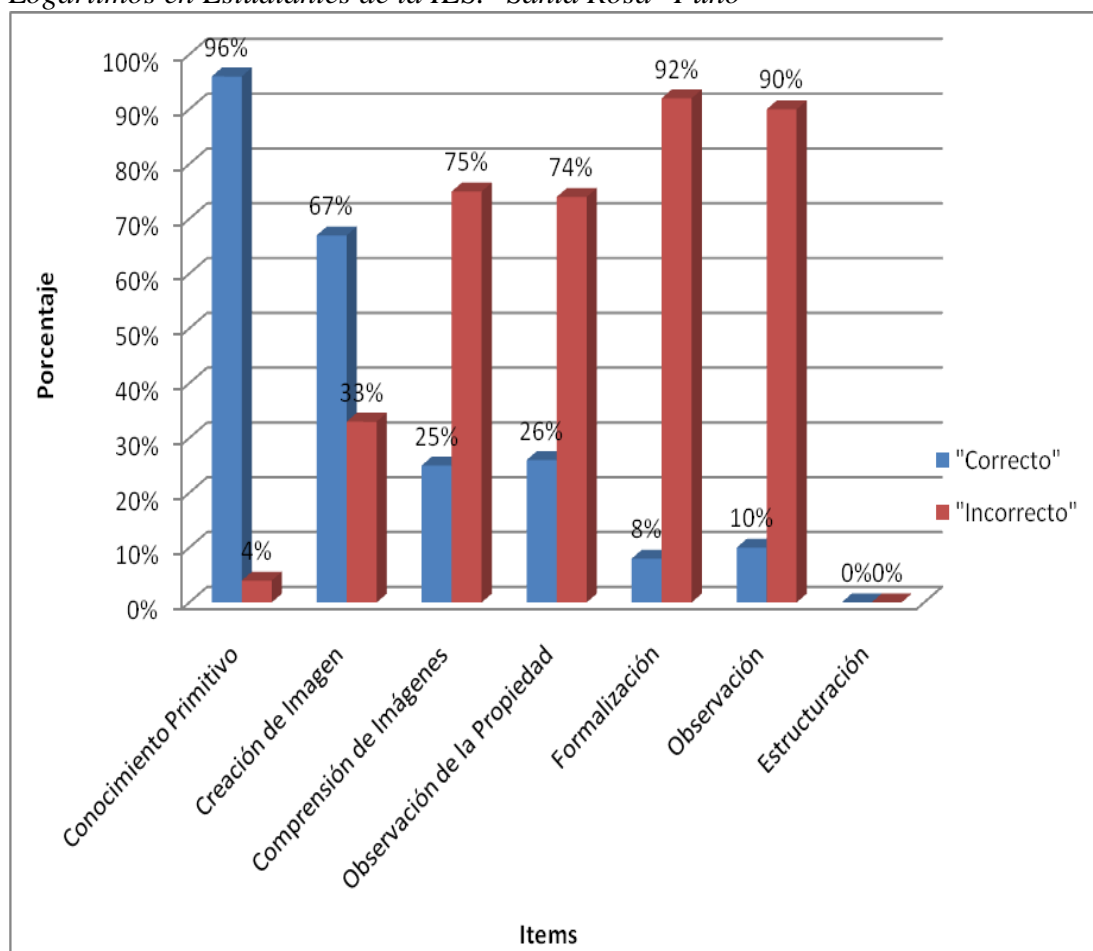
Niveles de Comprensión	Ítems	Correcto		Incorrecto	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Conocimiento Primitivo	1,2,3	396	96%	18	4%
Creación de Imagen	4,5,6	278	67%	136	33%
Comprensión de Imágenes	7,8,9	103	25%	311	75%
Observación de la Propiedad	10,11,12	106	26%	308	74%
Formalización	13,14	34	12%	242	88%
Observación	17,18,19	41	10%	373	90%
Estructuración	18,19,20	0	0%	0	0%

FUENTE: Aplicación del instrumento

ELABORACIÓN: Ejecutora del presente trabajo

**Gráfico 8.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*



## INTERPRETACION

El Estrato Primitivo al que corresponde los ítems 1,2 y 3, considera los saberes previos los que trae el estudiante llamado también **Conocimiento** Primitivo.

Este resultado permite establecer que las estudiantes cuentan con un conocimiento previo o informal elevado, es decir tienen una rica base de conocimientos asociados a logaritmos. Según la figura el desempeño en este nivel es homogéneo. En la que 396 ítem han sido correctamente contestados y sólo un total de 4% equivalente a 18 preguntas contestadas incorrectamente.

En el Nivel de Creación de Imagen, en la que se ha formulado los ítems 4,5 y 6, en la que el 67 % del total de ítems de este nivel se han contestado con acierto lo que equivale a 278 y un 33% de desacierto que viene a constituir 136 ítems

En el nivel de Observación de la propiedad, en la que se tiene a los ítems 10, 11 y 12, el 26% de los ítems han sido acertados y el 74% de los ítems son contestados incorrectamente.

En el nivel de Formalización 34 ítems han sido contestados correctamente y 380 han sido erróneos (92%).

En el nivel de Observación 10% del total de los ítems correspondientes han sido contestados correctamente, y el 90% ha sido contestado erróneamente.

En el nivel de Estructuración, ni un ítem ha sido contestado correctamente. Los niveles de mayor complejidad son los que han sido menos acertados.

**Tabla 11.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*

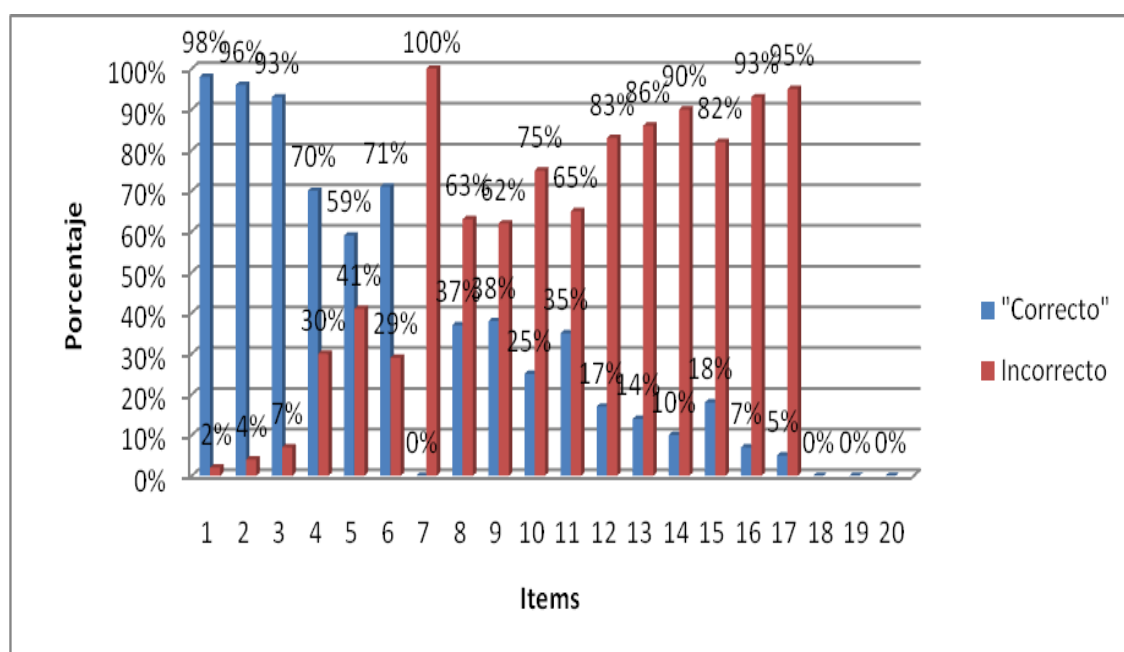
Ítems	Estudiantes Mujeres 138			
	Correcto		Incorrecto	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1	135	98%	3	2%
2	132	96%	6	4%
3	129	93%	9	7%
4	97	70%	41	30%
5	82	59%	56	41%
6	99	71%	39	29%
7	0	0%	138	100%
8	51	37%	87	63%
9	52	38%	86	62%
10	34	25%	104	75%
11	48	35%	90	65%
12	24	17%	114	83%
13	20	14%	118	86%
14	14	10%	124	90%
15	25	18%	113	82%
16	9	7%	129	93%
17	7	5%	131	95%
18	0	0%	0	0%
19	0	0%	0	0%
20	0	0%	0	0%

**FUENTE:** Aplicación del instrumento de Recolección de datos

FUENTE: Tabla N° 11

**Gráfico 9.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*



**INTERPRETACIÓN**

En el gráfico N° 09. Se observa las notas obtenidas por cada una de las estudiantes en cada uno de los ítems, se evaluó a 138 estudiantes del cuarto grado de la IES “Santa Rosa”. En cada nivel se formuló 3 ítems a excepción del Nivel de Formalización solo se planteó 2 interrogantes.

El nivel de mayor acierto es el Nivel de Conocimiento Primitivo.

Se observa del mismo modo que según se avanza de Nivel se va bajando los aciertos que son de forma heterogénea.

En el ítem 1, 35 estudiantes han contestado con acierto lo representa a un 98%. En la pregunta 2, 132 estudiantes han contestado correctamente, equivalente a un 96%; en el ítem 3 se observa que 129 estudiantes han solucionado acertadamente (93%),

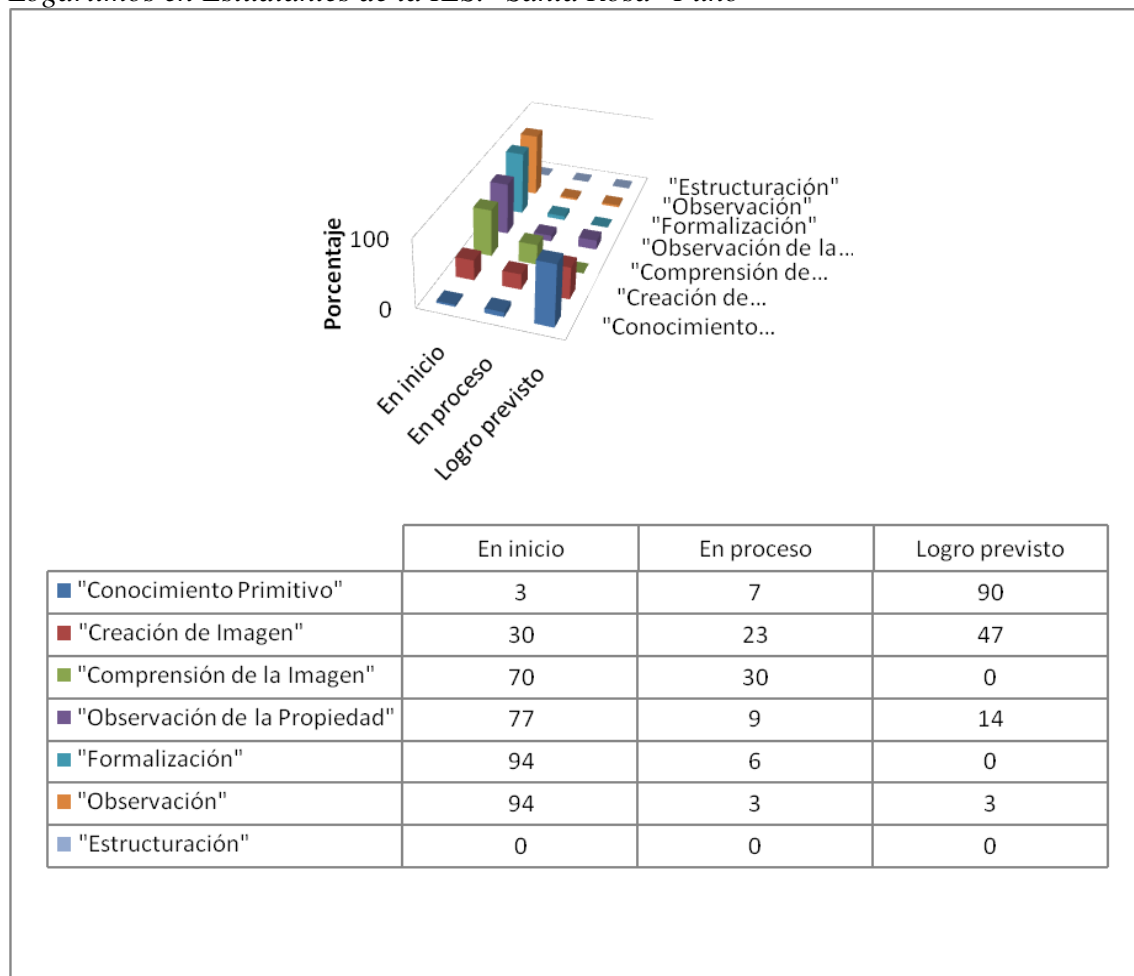
**Tabla 12.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*

Escala de Calificación		Niveles de Comprensión													
Cualitativa	Cuantitativa	Conocimiento Primitivo		Creación de Imagen		Comprensión de la Imagen		Observación de la Propiedad		Formalización		Observación		Estructuración	
		N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%	N° estudiantes	%
En inicio	0-1	4	3	42	30	97	70	106	77	130	94	130	94	0	0
En proceso	2	9	7	32	23	41	30	13	9	8	6	4	3	0	0
Logro previsto	3	125	90	64	47	0	0	19	14	0	0	4	3	0	0
Total		138	100	138	100	138	100	138	100	138	100	138	100	138	

**Gráfico 10.**

*Resultados generales obtenidos en la prueba de desempeño sobre la Comprensión de Logaritmos en Estudiantes de la IES. "Santa Rosa" Puno*



**INTERPRETACIÓN**

En el Nivel de Conocimiento Primitivo 4 estudiantes se ubican en inicio, están empezando a desarrollar o evidencian dificultades para el desarrollo de éstos, necesitan el acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje con un 3%, 9 estudiantes se hallan en Proceso, significa que están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo con un 7%, 125 estudiantes han logrado lo previsto con un 90%.

En el Nivel de Creación de Imagen, 42 estudiantes están en el inicio, con un 30%; 32 estudiantes están en proceso con un 23%, 64 estudiantes han logrado lo previsto con un 47%.



En el Nivel de Comprensión de la Imagen 9, 7 estudiantes se ubican en el inicio con un 70%, 41 estudiantes están en proceso con un 30%, y ni una estudiante alcanzaron los logros previstos.

En el Nivel de Observación de la Propiedad, 106 estudiantes están en el inicio con un 77%, 13 estudiantes se encuentran en el proceso de logro con un 9%, y 19 estudiantes han logrado lo previsto con un 14%.

En el Nivel de Formalización 130 estudiantes están en inicio con un 94%, 8 estudiantes se encuentran en proceso con un 6% y ni una estudiante ha logrado lo previsto.

En el Nivel de Observación 130 estudiantes están en inicio con un 94%, 4 estudiantes están en proceso con un 3% y 4 estudiantes están en proceso de logro con un 3%.

En el Nivel de Estructuración, ni una estudiante está en inicio, proceso y logro previsto.

#### **4.1.1 Interpretación Cualitativa y Cuantitativa de la Comprensión Matemática**

##### **Respuestas Correctas e Incorrectas**

Para una interpretación de tipo cuantitativo sobre las características y el nivel de comprensión de logaritmos se ha analizado las respuestas escritas de la prueba de desempeño de 20 ítems que evalúan:

- a) El Nivel del Conocimiento primitivo
- b) Creación de imagen
- c) Comprensión de la imagen
- d) Observación de la propiedad
- e) Formalización
- f) Observación
- g) Estructuración

Para observar e interpretar la comprensión de logaritmos, consideramos apropiado organizar las respuestas dadas por las estudiantes a cada una de las tareas de acuerdo con las siguientes categorías principales:

- A) Respuesta Correcta. Las respuestas manifiestan acierto en el desarrollo del ítem. En esta categoría establecemos la diferencia entre respuesta correcta con procedimiento y respuesta correcta sin procedimiento, útil para afrontar la primera

exploración comparativa sobre la dificultad en el uso de propiedades relacionadas a logaritmos. Resultan, por lo tanto, dos posibilidades de codificación de las respuestas correctas (C), respuesta correcta con procedimiento (RP) y respuesta correcta sin procedimiento (RSP), por lo que fue necesario la respuesta de cada estudiante a cada situación problemática codificar por una dupla (x, y), donde  $x = C$  e  $y = RCP, RSP$ .

- B) Respuestas Incorrectas. Las respuestas evidencian desacierto en el desarrollo de los ítems. Reúne a aquellas respuestas consideradas como respuesta con error de cálculo, respuesta no contestada o en blanco, respuesta con procedimiento incompleto y las respuestas dudosas por no manifestar indicios suficientes para poder ser consideradas dentro de las otras categorías. Son respuestas que requieren ser justificaciones complementarias. Los códigos que la identifican

Son: Respuesta con error de cálculo (EC)

Respuesta no contestada o en blanco (NC)

Respuesta con procedimiento incompleto (PI)

Respuesta dudosa (RD).

De este modo las respuestas son codificadas por la dupla (x, y), donde  $x = I$

$Y = (RD), (PI), (NC), (EC)$ . En las duplas se identifica el tipo de respuestas y el tipo de solución. Así por ejemplo una estudiante ha contestado correctamente y a empleado procedimiento, el par ordenado sería: (C, RCP).

A continuación se muestran, de forma sintetizada la distribución de las estudiantes de la muestra en función de las respuestas proporcionadas y de acuerdo con los criterios, tipos de respuestas y simbolizaciones señaladas.



Resultados Obtenidas por la Muestra en el Estudio

Conocimiento primitivo			Creación de imagen			Comprensión de la imágenes			Observación de imagen			Formalización		Observación		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;EC)	(C;RSP)	(I;NC)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;PI)	(I;RD)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;PI)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)
(C;RSP)	(C;RP)	(C;RSP)	(C;RP)	(I;EC)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RSP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;PI)	(I;PI)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(I;EC)	(C;RP)	(I;RD)	(I;RD)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;PI)	(I;NC)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;PI)	(C;RP)	(I;RD)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)
(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;PI)	(I;RD)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(I;PI)	(I;PI)	(I;NC)	(I;RD)	(I;RD)	(I;EC)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;RD)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;RD)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(I;NC)	(I;RD)	(I;PI)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;NC)
(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(C;RP)	(C;RP)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)
(C;RP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(I;NC)	(I;RD)	(C;RSP)	(I;NC)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RP)	(I;RD)	(I;RD)	(I;RD)	(I;PI)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(I;RD)	(I;RD)	(C;RP)	(I;NC)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(C;RP)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;PI)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;PI)	(I;NC)	(I;PI)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;PI)	(I;PI)	(I;RD)	(I;EC)	(I;NC)
(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RSP)	(C;RP)	(C;RP)	(I;RD)	(I;NC)	(C;RP)	(I;EC)	(I;EC)	(I;RD)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)	(I;NC)

Resúmenes generales de las respuestas dadas por categorías, grados de estudios y sección

Grado	Correcto		(C;RP)		(I;NC)		(I;PI)		(I;EC)		(I;RD)		Total
	(C;RSP)	%	(C;RP)	%	(I;NC)	%	(I;PI)	%	(I;EC)	%	(I;RD)	%	
4° "A"	50	13	124	31	161	40	17	4	7	2	41	10	400
4° "B"	50	13	79	21	172	45	26	7	1	0	52	14	380
4° "C"	65	16	100	25	108	27	22	6	3	1	102	25	400
4° "D"	35	9	114	29	184	46	15	4	6	2	46	12	400
4° "E"	29	8	67	19	175	49	23	6	3	1	63	17	360
4° "F"	24	6	89	21	196	47	28	7	3	1	80	18	420
4° "G"	16	4	116	28	160	40	26	7	7	2	75	19	400
TOTAL	269		689		1156		157		30		459		2760

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

AUTORA: Ejecutora del presente trabajo

Los porcentajes de los ítems correctos respuesta sin procedimiento (C; RSP) el cuarto "C" es el más alto, seguido del cuarto "A" y B" (16, 13%), los porcentajes de los ítems correctos con procedimiento (C; RP) los más altos son 31% ,29% y 28% Correspondientes al cuarto "A, D y G". 269 ítems han sido contestados correctamente utilizando procedimiento esto revela que en la resolución de los ejercicios han aplicado las propiedades con pertinencia. 689 ítems han sido respondidos correctamente sin utilizar procedimiento es decir que la respuesta ha sido directamente escrita, no se ha observado procedimiento alguno.

Dado que la evaluación de un fenómeno de comprensión no se puede limitar a su dimensión Cuantitativa, en el presente se realiza un acercamiento cualitativo e interpretativo de los registro de solución que el estudiante presentó en la resolución de las situaciones con logaritmos.

En el Nivel de Conocimiento Primitivo

En este segmento se reporta observaciones referidas a la comprensión del Nivel de Conocimiento Primitivo, al responder los ítems 1, 2 y 3

1) A qué es igual:  $2^3 =$

2)  $y^3 = 8$

3)  $5^x = 125$

¿Cuál es el valor de x?

Los resultados revelan que las estudiantes en su mayoría tienen dominio de este nivel, puesto que para resolver identifican la operación y aplican el algoritmo pertinente; como lo demuestran las siguientes respuestas representativas.

<p>n) Estrato Primitivo</p>	<p>1) A qué es igual: <math>2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8</math> ✓</p> <p>2) <math>y^3 = 8</math> El valor de y es igual a.</p> <p>3) <math>5^x = 125</math> ¿Cuál es el valor de x?</p>	<p>1) <math>2^3 = 8 = 2 \cdot 2 \cdot 2</math> ✓</p> <p>2) <math>y^3 = 8 = 2 \cdot 2 \cdot 2</math> <math>y^3 = 2^3</math> <math>y = 2</math> ✓</p> <p>3) <math>5^x = 125 = 5 \cdot 5 \cdot 5</math> <math>5^x = 5^3</math> <math>x = 3</math> ✓</p>
-----------------------------	--	--

Figura 1. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante 4A-2

En este protocolo de resolución manifiesta una cabal comprensión del conocimiento primitivo, pues en el proceso utiliza utiliza en el ítem 1 la aplicación larga de la potenciación. En el ítem 2 aplica la descomposición del número 8 en sus factores primos luego es expresado en la forma de potencia y por comparación de exponentes deduce el resultado.

En el ítem 3, plantea la descomposición en factores del 125 y escribe 125 en forma de potencia y por comparación halla el resultado, la estudiante en la resolución ha empleado un algoritmo consecuentemente un procedimiento.

La siguiente respuesta representativa de respuesta correcta con procedimiento.

<p>2) Estrato Primitivo</p>	<p>1) A qué es igual: <math>2^3 =</math></p> <p>2) <math>y^3 = 8</math> El valor de y es igual a.</p> <p>3) <math>5^x = 125</math> ¿Cuál es el valor de x?</p>	<p>1) 8</p> <p>2) <math>y^3 = 8 \Rightarrow y = \sqrt[3]{8}</math> <math>y = 2</math></p> <p>3) <math>5^x = 125</math> <math>5^x = 5^3</math> <math>\therefore x = 3</math></p>
-----------------------------	--	---

Figura Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante 4D-6

En el ítem 2 en la resolución ha aplicado la radicación, lo que le ha permitido resolver correctamente. En el ítem 3 ha aplicado el algoritmo correctamente. (Ecuación exponencial)

Respuestas correctas sin procedimiento:

<p>2) Estrato Primitivo</p>	<p>1) A qué es igual: <math>2^3 = 8</math></p> <p>2) <math>y^3 = 8</math> El valor de y es igual a. <math>y^3 = 2^3</math></p> <p>3) <math>5^x = 125</math> ¿Cuál es el valor de x? <math>5 = 5^3</math></p>	<p>1) 8</p> <p>2) 2</p> <p>3) 3</p>
-----------------------------	--	-------------------------------------

Figura 2. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante : 4A-5

Los ítems 1, 2 y 3 han sido directamente contestados, no ha empleado algoritmo alguno.

El Nivel de Creación de Imagen

Los ítems planteados:

- 4) Si  $4^2 = 16$  Expresa en la forma logarítmica.
- 5) Expresa  $\text{Log}_2 128$  en su forma exponencial.
- 6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es 2?

Tiene la intención de conocer lo que conoce la estudiante sobre logaritmos.

Respuestas correctas con resolución directa.

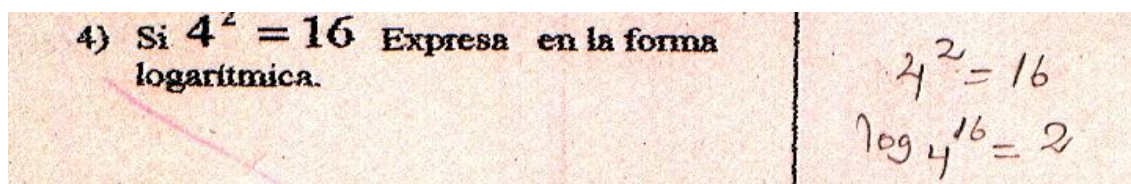


Figura 3. Respuesta al Nivel de Conocimiento Primitivo. Estudiante : 4D-2

La estudiante ha establecido la forma logarítmica. Ha empleado la Definición.

### DEFINICIÓN DE LOGARITMO

Dado un número real  $a > 0, a \neq 1$ , el logaritmo de un número  $x > 0$  en la base “a”, es el exponente “y” al que debe elevarse “a”, de manera que se cumpla que  $a^y = x$ .

**Notación:**  $y = \log_a x$

De la definición se tiene:

$$\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x; x > 0, a > 0; a \neq 1$$

Respuesta correcta con procedimiento

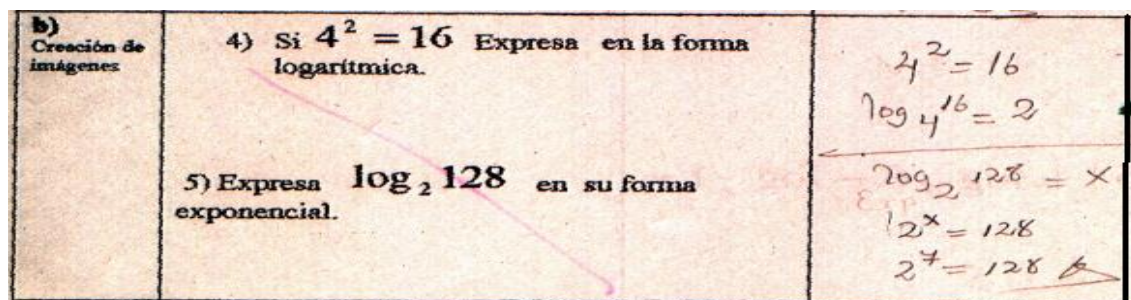


Figura 4. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen. Estudiante : 4A-3

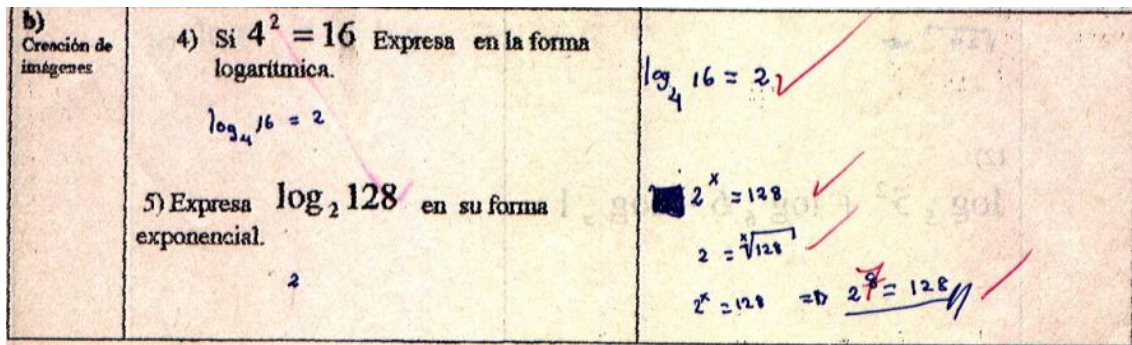


Figura 5. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4A-8

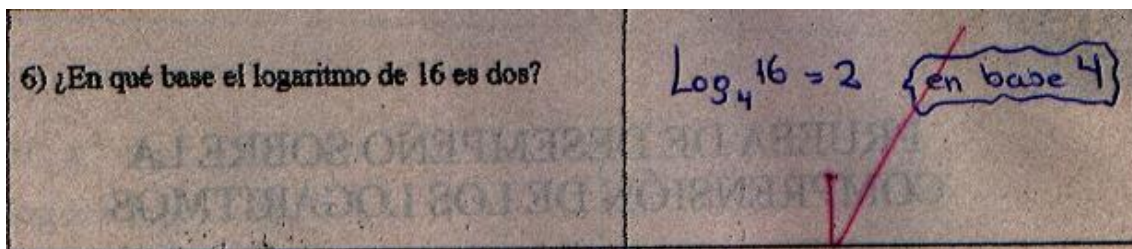


Figura 6. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4A-1

Respuesta correcta sin procedimiento

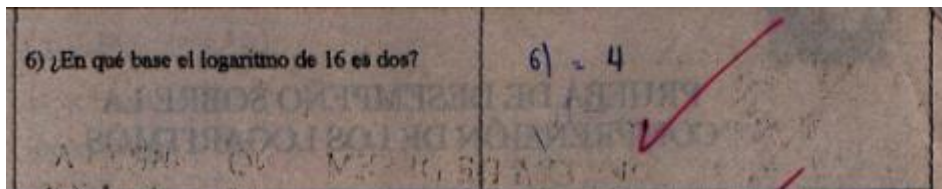


Figura 7. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4C-4

En estos ítems las estudiantes tienen una idea sobre logaritmos.

Respuestas incorrectas y sus variantes:

Respuesta por error de cálculo

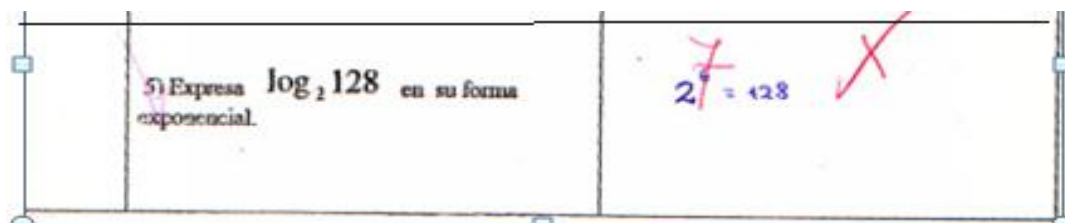


Figura 8. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4C-4

En el ítem 5, la estudiante al descomponer 128 en sus factores primos ha tenido un problemita lo que permite que la solución sea considerada como error de cálculo.

Respuesta incorrecta en blanco o no contesta

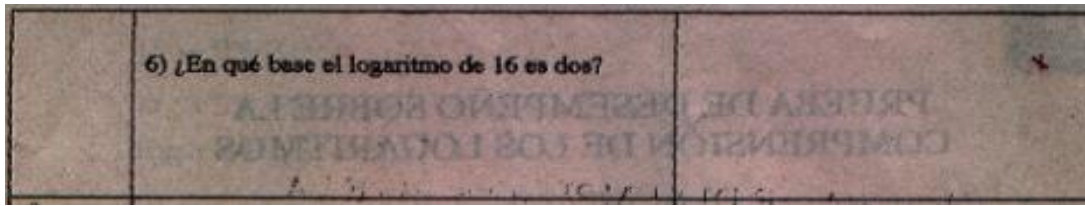


Figura 9. Respuesta al Nivel de Creación de Imagen: 4F-18

Nivel de Comprensión de la Imagen

Los ítems formulados son:

Efectúe:

7)  $\log(-4,4) =$

8)  $\log\left(\frac{100}{10}\right) =$

9)  $\log(100.100) =$

Respuestas correctas

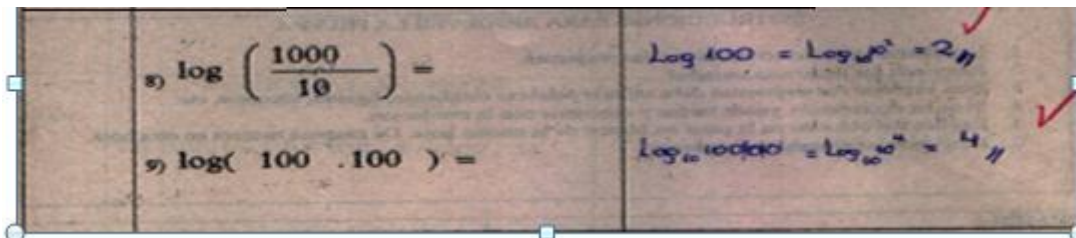


Figura 10. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4A-1

Respuestas incorrectas:

Respuesta sin contestar

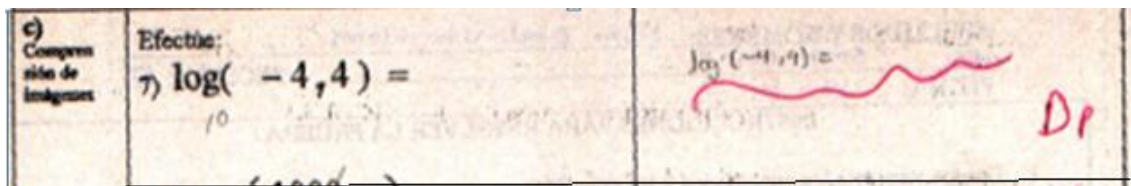


Figura 11. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4A-5



Respuesta dudosa

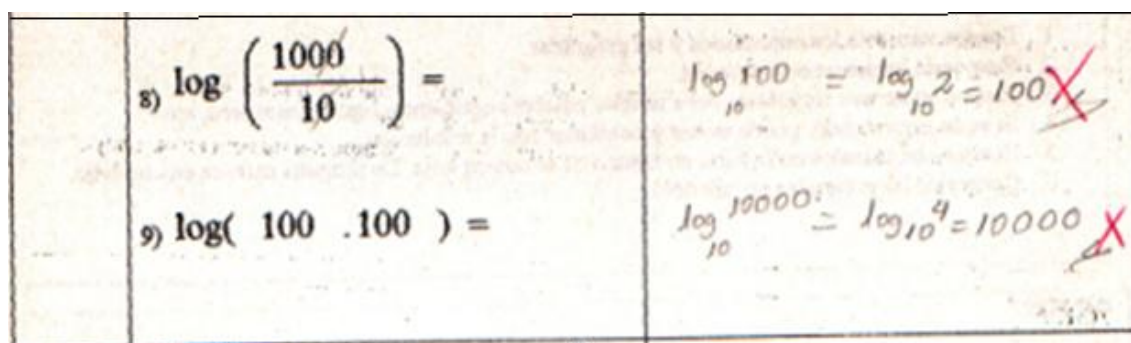


Figura 12. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4D-2

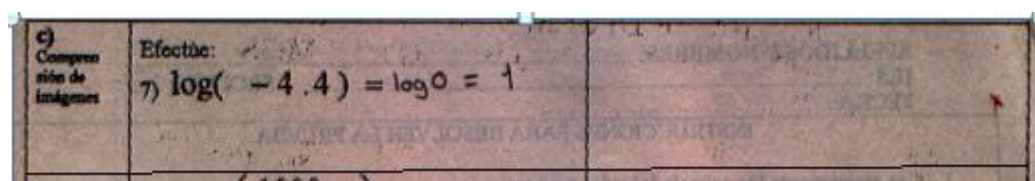


Figura 13. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4E-1

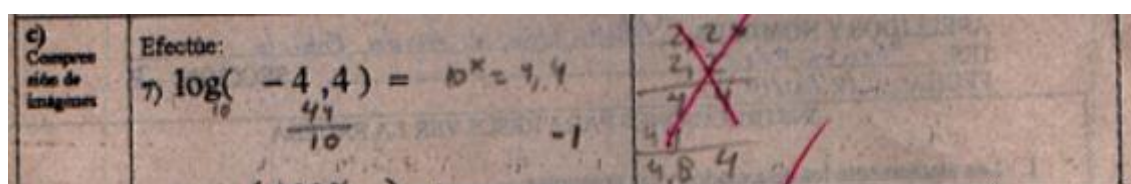


Figura 14. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4D-3

Respuesta incorrecta incompleta

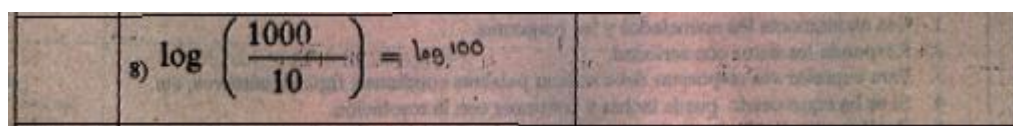


Figura 15. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen 4E-1

Respuesta en blanco

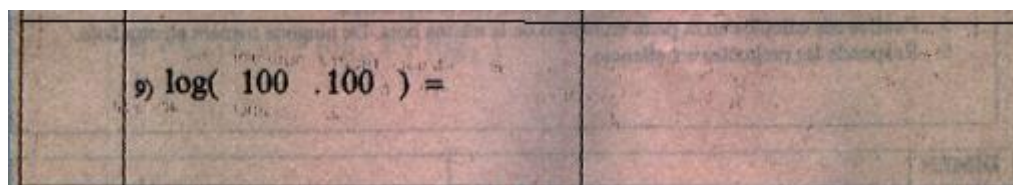


Figura 16. Respuesta al Nivel de Comprensión de Imagen: 4E-1

De las observaciones se desprende que muchos errores tienen su origen en el desconocimiento de la definición o propiedades.

10)  $[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =$

11)  $\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =$

12)  $\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =$

Nivel de Observación de la propiedad. Ítems 10, 11 y 12.

Respuesta correcta

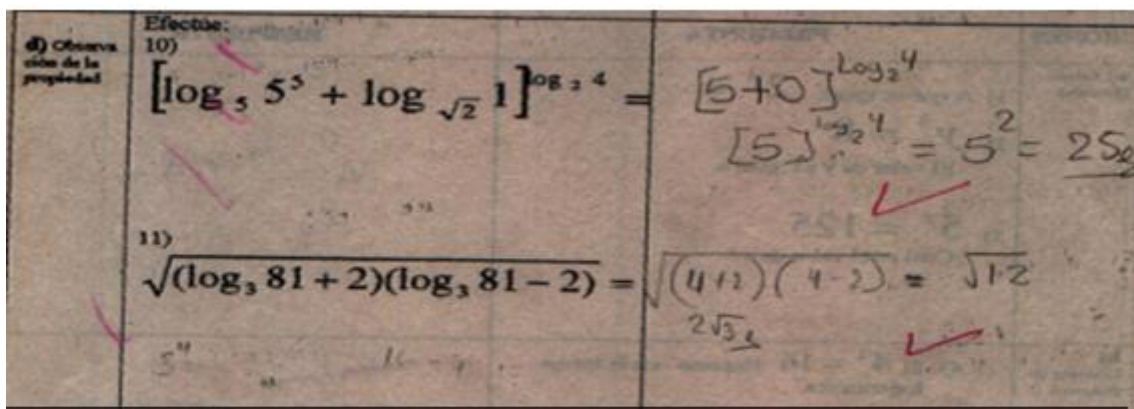


Figura 17. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4D-14

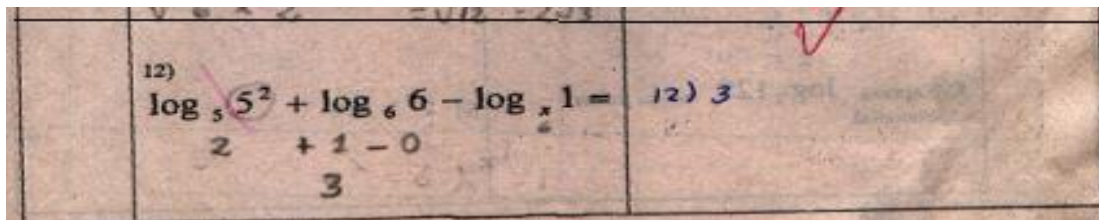


Figura 18. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4D-17

Las respuestas de la estudiante en los ítems 10, 11 y 12 exhiben un razonamiento correcto según el empleo de propiedades.

Respuestas Incorrectas.

Respuestas en blanco

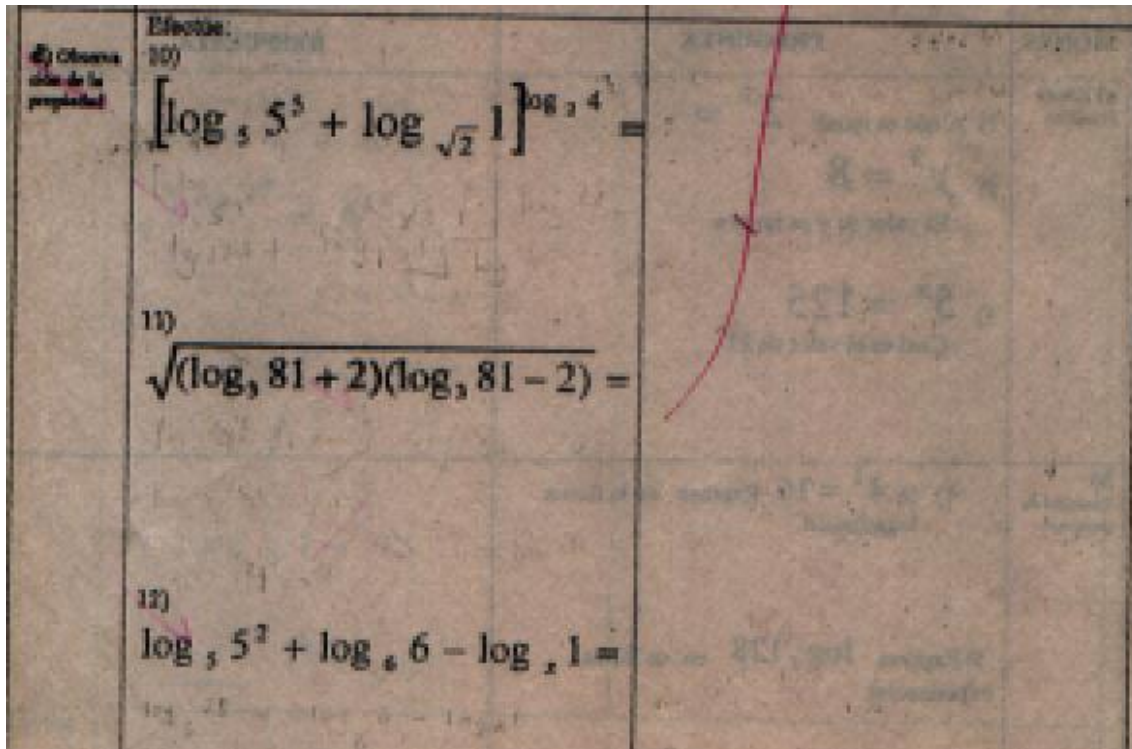


Figura 19. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: 4B-6

Respuesta Dudosa

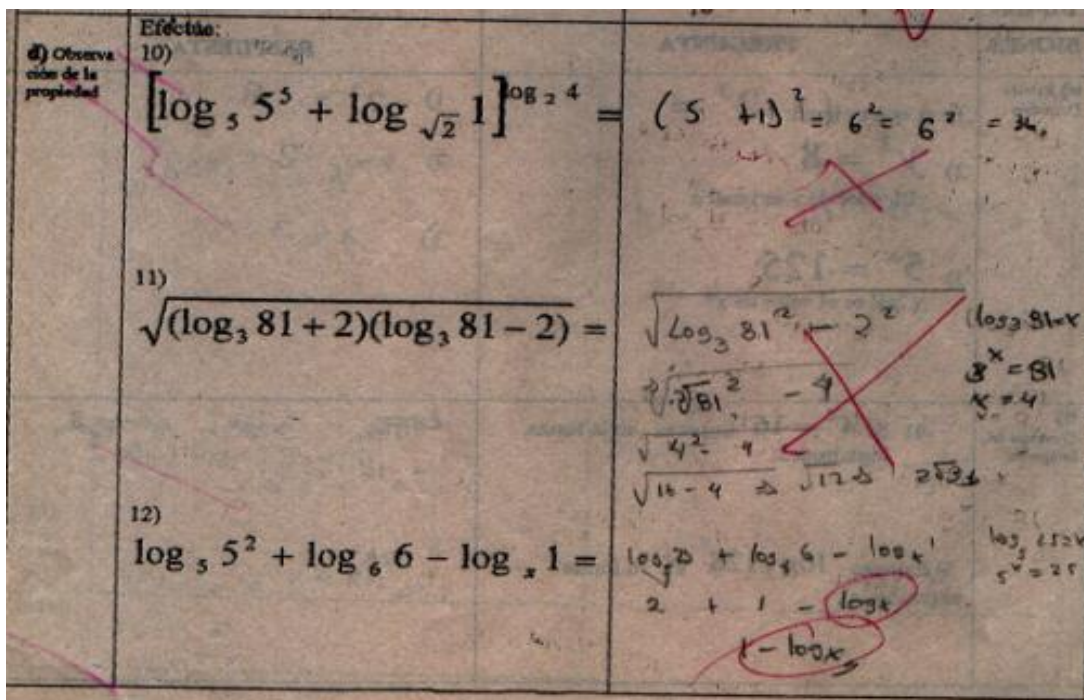


Figura 20. Respuesta al Nivel de Observación de la Propiedad: C-41

Nivel de Formalización Ítems 13, 14 y 15.

13) Sabiendo que:

$$\log 2 = a$$

$$\log 3 = b$$

$$\log 10 = 1, \text{ calcule}$$

$$\log 60$$

$$\log_a m = 11$$

14)  $\log_a n = 6$

¿Cuál es el valor de:

$$\log_a (m^3 n^2) = ?$$

Respuestas correctas

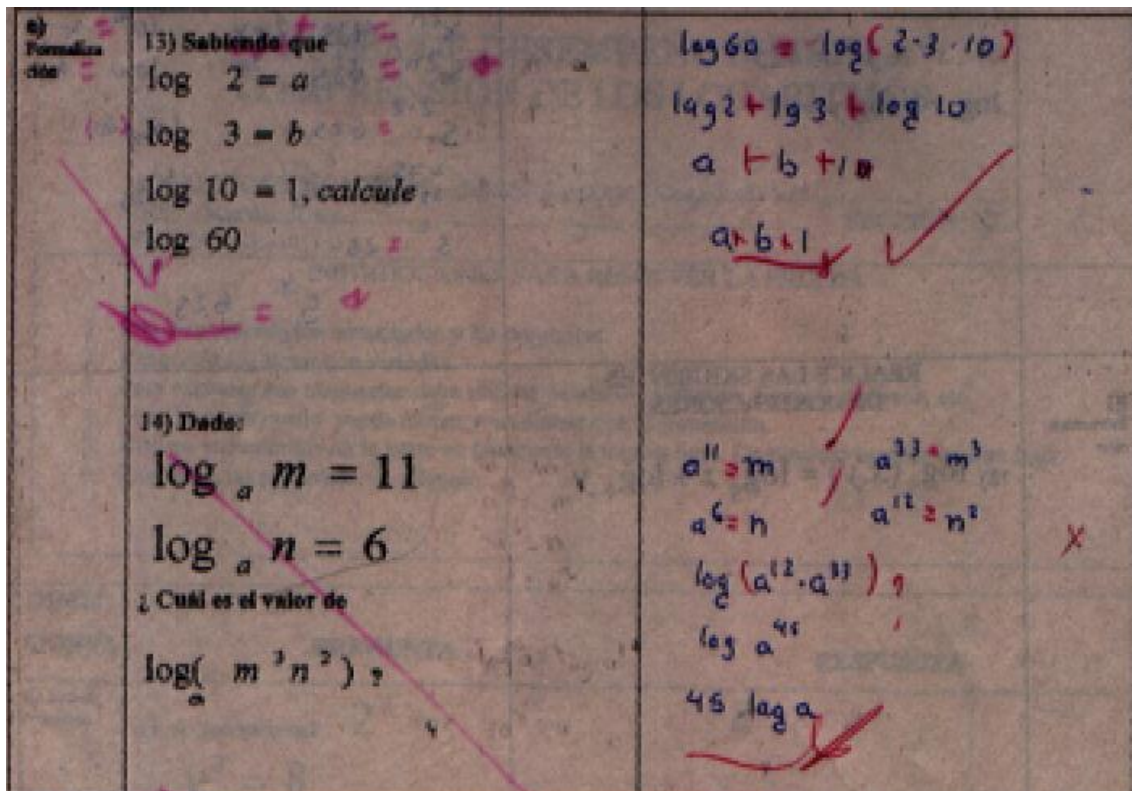


Figura 21. Respuesta al Nivel Formalización: 4C-7

La estudiante ha utilizado las propiedades pertinentes, pero en la última parte del desarrollo del ítem 14 se aprecia que al no colocar la base del logaritmo la solución que evidencia es correcta pero por no ubicar la base del logaritmo el ítem ha quedado inconcluso.

Nivel de Observación

En este nivel se han planteado los siguientes ítems:

El valor de x es:

15)  $\log(x + 5) = 0$

16)  $\log_x 4 - \log_x 2x = 2$

17) En: Calcular:

$x^{2\log_x(x+y)}$

si:  $x^2 + y^2 = 425$

$\log x + \log y = 2$

Respuestas correctas

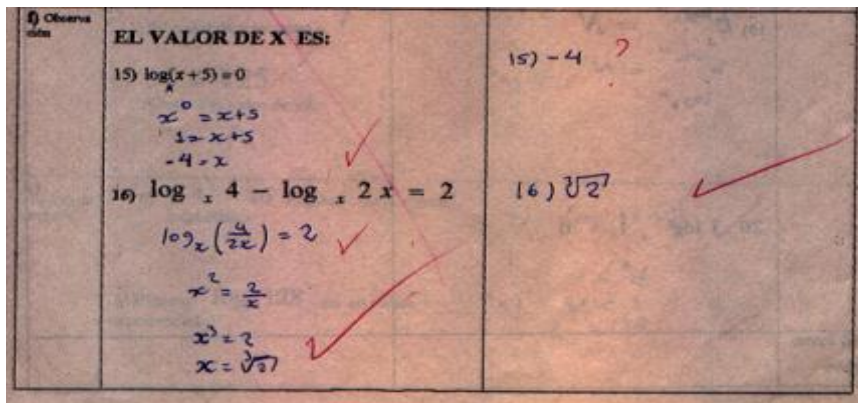


Figura 22. Respuesta al Nivel Observación 4D-3

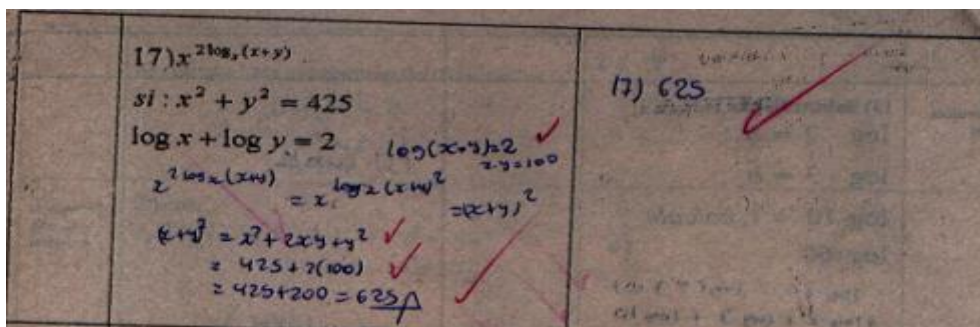


Figura 23. Respuesta al Nivel Observación 4A-16

Las estudiantes han aplicado con pertinencia la Definición de logaritmos, y las propiedades relacionadas a logaritmos, el cuadrado de la suma de un binomio, ecuación de primer grado.

Nivel de Estructuración. Se ha formulado las siguientes preguntas:

Realice las siguientes demostraciones:

18)  $\log_b(xy) = \log_b x + \log_b y$

19)  $b^{\log_b N} = N$

20)  $\log_b 1 = 0$

En este nivel únicamente se tiene soluciones incorrectas, así por ejemplo:

Respuestas Incorrectas

Respuestas incorrectas no contestadas.

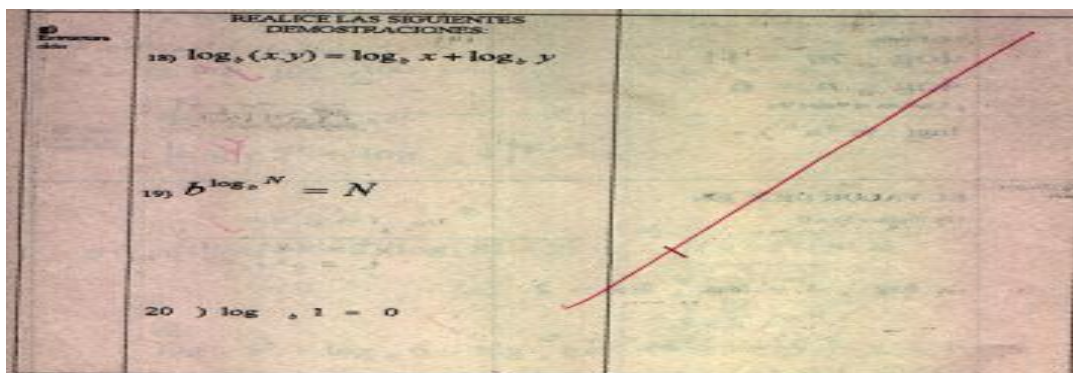


Figura 24. Respuesta al Nivel estructuración: 4D-6

Respuestas Incorrecta (I;RD).

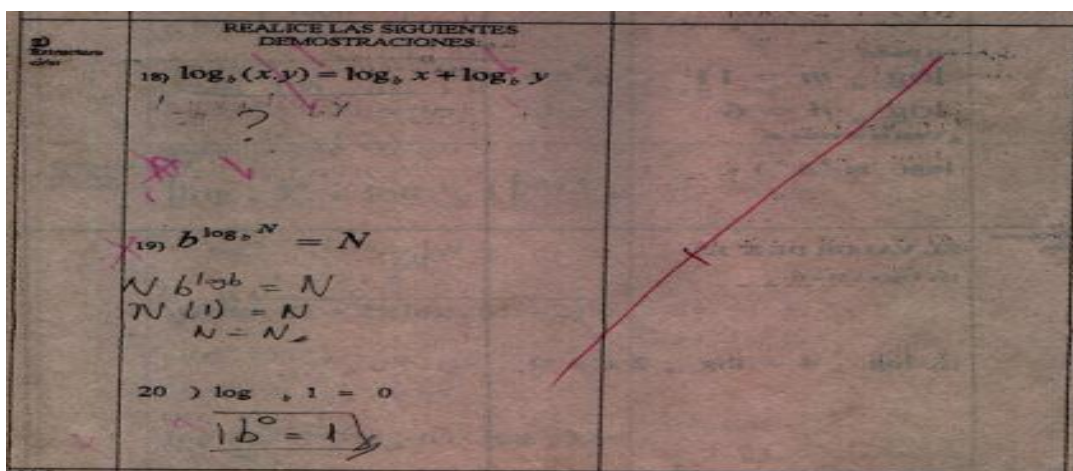


Figura 25. Respuesta al Nivel estructuración: 4C-12

En el ítem la estudiante emplea procedimientos inadecuados que no justifican la existencia de alguna propiedad que ayude a demostrar tal ítem.

En el ítem 20 utiliza la definición pero con esto no se puede establecer la demostración pedida.

4.1.2 Tipificación sobre los resultados de la Prueba de Desempeño de la Comprensión de Logaritmos

Análisis e interpretación de respuestas sobre casos particulares.

Estudiante Kemely

IES: Sancta Rosa SECCIÓN: C  
 FECHA: 25-10-10

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primario	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) $2^3 = 8$ ✓ 3) 3 ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	$4^2 = 4^2$ ✗ $\log_2 2^{1^4 \cdot 2^3}$ ✗

En el Nivel de Conocimiento Primitivo.

Se han formulado los ítems 1, 2 y 3.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) $2^3 = 8$ ✓ 3) 3 ✓

En el ítem 1 se observa que la estudiante ha resuelto directamente la potenciación y ha hallado la respuesta correcta. En el ítem 2. Se evidencia que la estudiante ha expresado el 8 como una potenciación.

$$y^3 = 8$$

$2^3 = 8$ . Por comparación se deduce que  $y=3$ . La estudiante no ha detallado el resultado.

En el ítem 3, ha hallado directamente la respuesta.

En consecuencia, la estudiante cuenta con conocimientos previos necesarios para poder desarrollar logaritmos. La estudiante la logrado lo previsto, es decir evidencia lo que ha aprendido.

El Nivel Creación de la Imagen.

En este estrato es necesario que la estudiante realice algo mental o físico para poder obtener una idea sobre un concepto en este caso sobre Logaritmos. Es decir se debe evidenciar que comprende lo elemental de logaritmos. La Definición de Logaritmos.

Se han planteado los ítems 4, 5 y 6.

b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	<del><math>4^2 = 4^2</math></del> <del><math>\log_2 2^7 \cdot 2^3</math></del>
-------------------------	---	---



El ítem 4, no ha sido correctamente representado. Para ello era necesario conocer y aplicar la Definición de Logaritmos. Solo se le pedía representar la notación de Logaritmos. Es decir:

**Notación:**  $y = \log_a x$

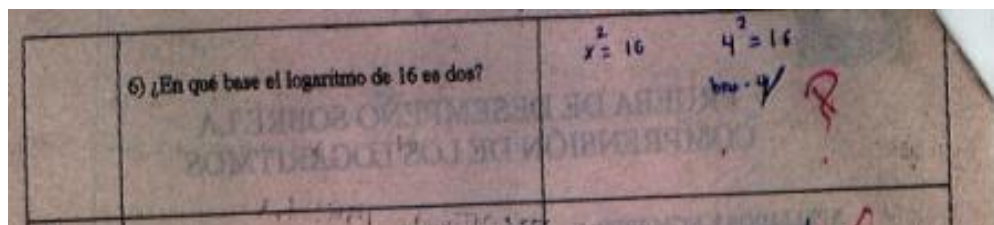
De la definición se tiene:

$$\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x;$$

$$x > 0, a > 0; a \neq 1$$

En el ítem 5, la estudiante no ha contestado correctamente, Se pide que lleve de la forma logarítmica a la forma exponencial, para lo cual era necesario aplicar la Definición de Logaritmos.

El ítem 6.

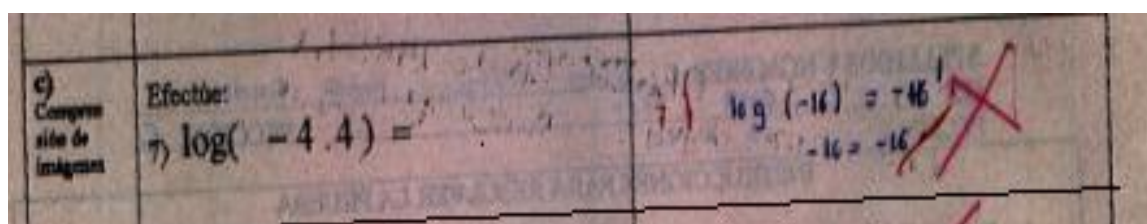


La estudiante ha contestado correctamente el ítem, ha llevado del lenguaje verbal al lenguaje matemático, lo que significa que la estudiante ha representado en la forma exponencial el logaritmo, para luego por comparación deducir la respuesta. En este ítem la estudiante demuestra que conoce, aplica la Definición de logaritmos, pero en los ítems 1 y 2 no.

En consecuencia tiene dificultades de comprensión en este nivel. Se nota que la estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos, necesita de acompañamiento por parte de la docente.

Nivel de Comprensión de la Imagen.

Se han planteado las preguntas 7, 8 y 9. Los cuales tienen como propósito reconocer las propiedades globales obvias.



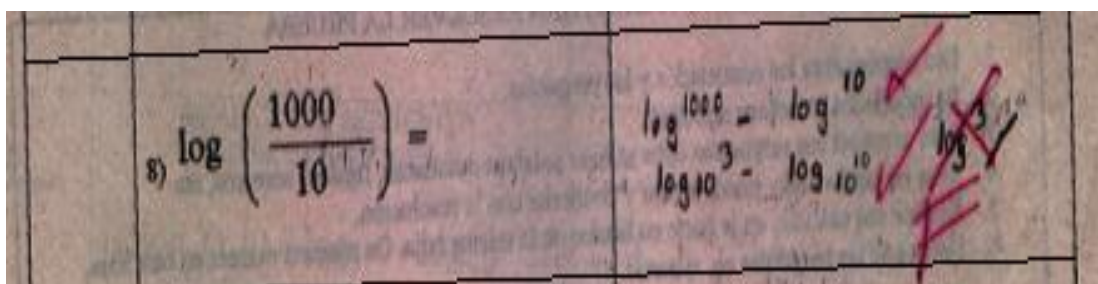
La respuesta es desacertada porque (- 4.4) en logaritmos debe ser mayor que cero y esta condición se establece en la definición:

**Notación:**  $y = \log_a x$

De la definición se tiene:

$$\log_a x = y \Leftrightarrow a^y = x; x > 0, a > 0; a \neq 1$$

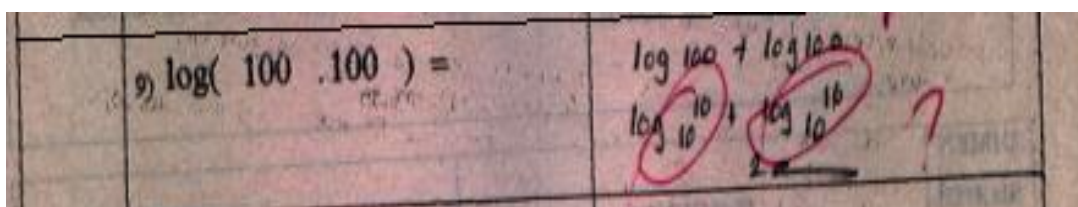
El ítem 8



Se observa que a aplicado la Propiedad Logaritmo de un Cociente, en su representación simbólica a tenido interferencia es decir debió escribir así:

$$\text{Log } 1000 - \log 10$$

Ha expresado 1000 en su forma de potencia de igual modo ha determinado la base del siguiente logaritmo es decir logaritmo 10; ha podido expresar 1000 en forma de potencia, se aprecia que no ha concluido satisfactoriamente el ejercicio. En consecuencia el ejercicio está con un procedimiento incompleto.



En este ítem se nota que ha aplicado la Propiedad Logaritmo de un Producto y en el siguiente paso se aprecia que tiene problemas para representar correctamente un logaritmo. No se entiende si 10 es la base o el otro 10 es un exponente. Es un ítem tipificado en este estudio como incorrecto con respuesta dudosa (I; RD)

Por lo tanto, en este nivel existe falta de comprensión. En este nivel está en un proceso de inicio, tiene dificultades y necesita acompañamiento.

Nivel Observación de la Propiedad.

Corresponde los ítems 10, 11 y 12. En este nivel es necesario que pueda realizar interacciones y distinciones entre las propiedades.

10) Efecto:  

$$[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} = [\log 5 + \log \sqrt{5}]^{\log 2^4}$$

La estudiante no reconoce ninguna propiedad. La respuesta es incorrecta (I;NC)

11)  

$$\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} = \sqrt{(\log 3 + 2)(\log 3 - 2)}$$

Se nota que tiene dificultades para identificar propiedades y así resolver el ejercicio. Respuesta incorrecta (I; NC).

12)  

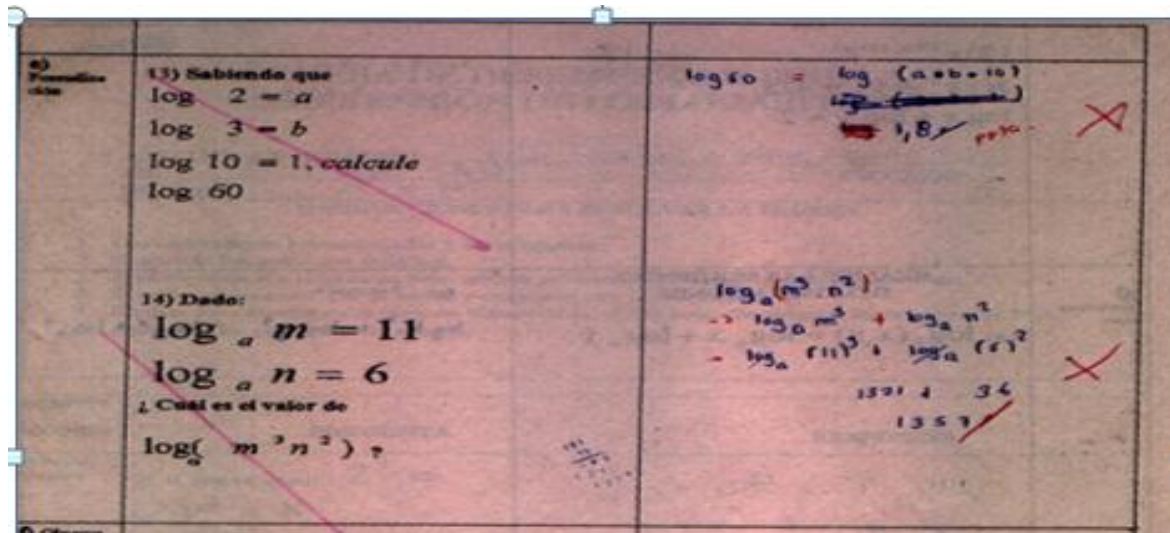
$$\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 = \log 2 + \log 2 - \log x^1$$

No ha identificado ninguna propiedad, se aprecia que existe interferencias en la solución del ejercicio. (I;RD).

En conclusión no existe comprensión en este nivel; está en un proceso de inicio en el logro de su comprensión.

Nivel de Formalización .

En este estrado la estudiante conoce las todas las propiedades y las debe aplicar en ejercicios de cualquier índole relacionado con logaritmos, tiene idea cabal de Logaritmos.



En el ítem 13, la estudiante a concluido que logaritmo de 60 equivale a 1,8 lo cual es correcto, pero no se pide que se utilice la calculadora, se pide que en base a los datos se halle el valor de log 60. (I;RD)

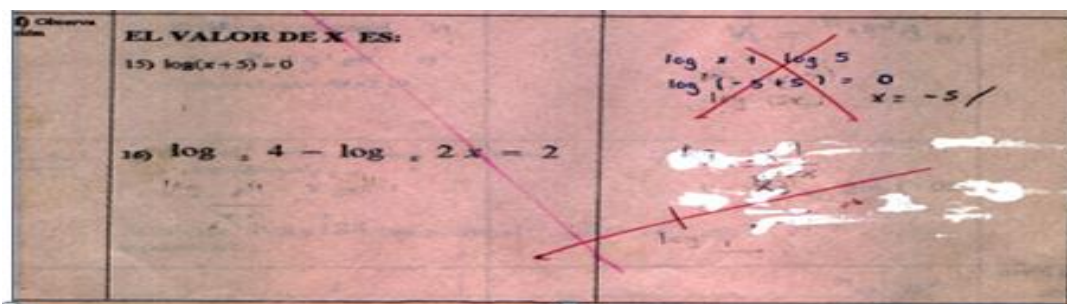
En el ítem 14, se observa qu e para solucionar el ejercicio ha empezado por aplicar la propiedad Logaritmo de un Producto, posteriormente a tenido interferencia en el reemplazo del logaritmo,

a este error en el estudio se la ha considerado como incorrecta con respuesta dudosa.(I;RD)

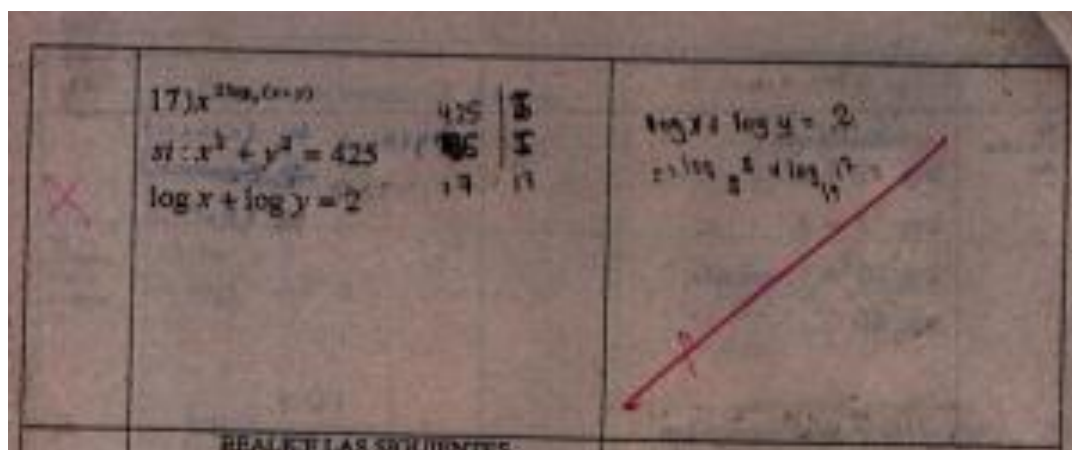
La estudiante no tiene dominio cabal de las propiedades en consecuencia del nivel.

Nivel de Observación.

Se han planteado los ítems 15, 16 y 17. La estudiante debe ser capaz de combinar propiedades ejemplos, teoremas.



Se observa que la estudiante tiene interferencia en la solución del ítem 15, la solución no se ajusta a ninguna propiedad sobre logaritmos. El ítem 16 no a sido respondido.

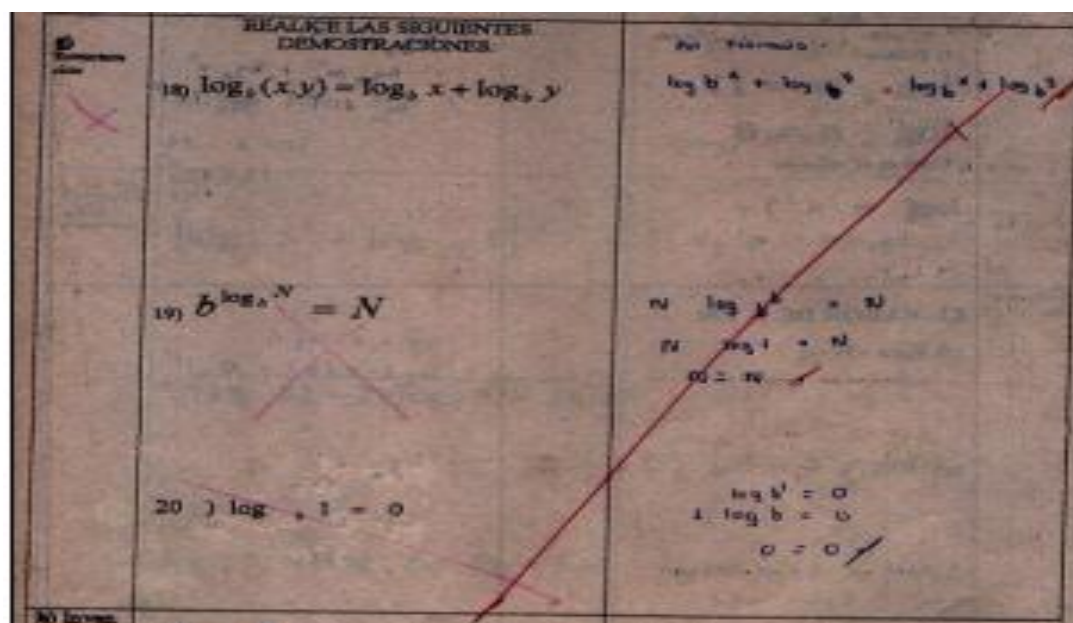


La solución que plantea no ofrece argumentos válidos. Por lo tanto es incorrecta la solución que evidencia.

La estudiante necesita apoyo por parte del docente puesto que está en un proceso de inicio.

Nivel de Estructuración.

Corresponde los ítems 18, 19 y 20.



En ningún ítem se ha logrado demostrar. Únicamente se ha aplicado propiedades.

Finalmente la estudiante únicamente a podido resolver 4 preguntas. Su nivel de comprensión corresponde al nivel de conocimiento primitivo. La Estudiante no a comprendido lo que tenía que comprender.

Estudiante Tania

Sección: "E"

IES: Santho Cuzo SECCIÓN: E  
 FECHA: 25-10-19

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ ✓ $y^3 = 8 \Rightarrow 8^3 = y = 512$ ✗ $+125 = x$ $x = 3$ ✗
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	$x^{128} = 2$ ✗

Nivel de Conocimiento primitivo.

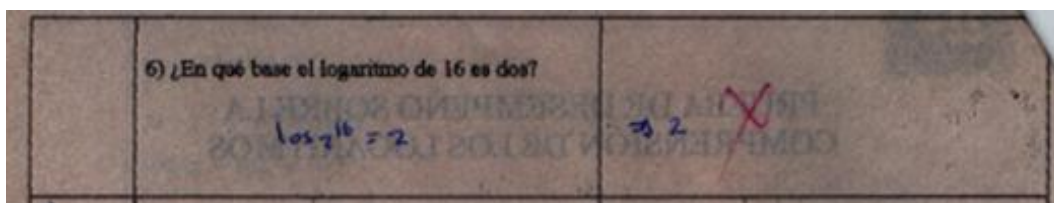
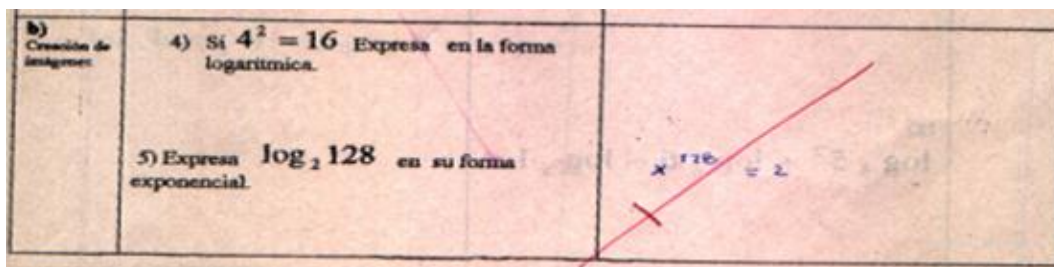
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	$2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ ✓ $y^3 = 8 \Rightarrow 8^3 = y = 512$ ✗ $+125 = x$ $x = 3$ ✗
----------------------	--	---

El ítem 1 ha sido correctamente contestado, ha aplicado la potenciación con acierto.

En la pregunta 2, ha tenido interferencias en el desarrollo del ejercicio. Es decir porque su desarrollo no manifiesta indicios suficientes para considerarla como correcta. Es incorrecta y requiere justificaciones complementarias de la que la resolvió. (respuesta dudosa).

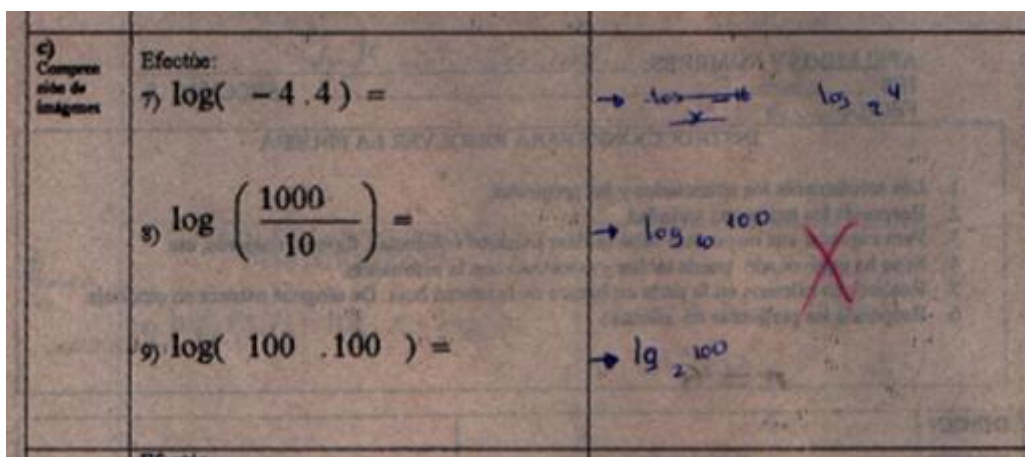
El ítem 3, evidencia una secuencia que no justifica la utilización de ninguna propiedad. Pero en un primer momento  $x=125$  luego  $x=3$ . En consecuencia no cuenta con los pre requisitos necesarios. La estudiantes está en un proceso de inicio en el aprendizaje.

Nivel Creación de la Imagen.



Las 3 preguntas son incorrectas, en los ítems 2 y 3 tiene interferencias , estas respuestas son consideradas como dudosas (I; RD). Necesita apoyo en su aprendizaje.

Comprensión de la Imagen.



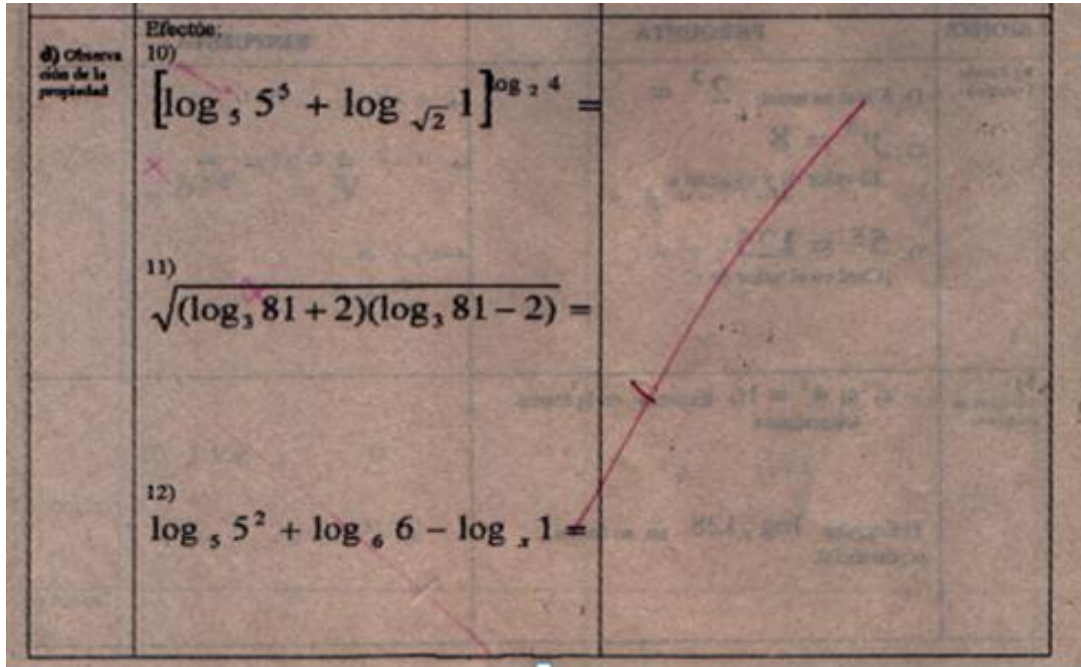
El ítem 7, la solución que presenta la tipifica como incorrecta, no se aprecia cómo determina la notación del logaritmo, respuesta (I;RD).

La pregunta 8, la estudiante efectúa una simplificación, la cual es válida pero no soluciona el ejercicio, la solución es incompleta la que es caracterizada como respuesta incorrecta con procedimiento incompleto. (I;PI).

En el ítem 9 , no justifica la solución del ejercicio, es considerada como incorrecta (I, RD).

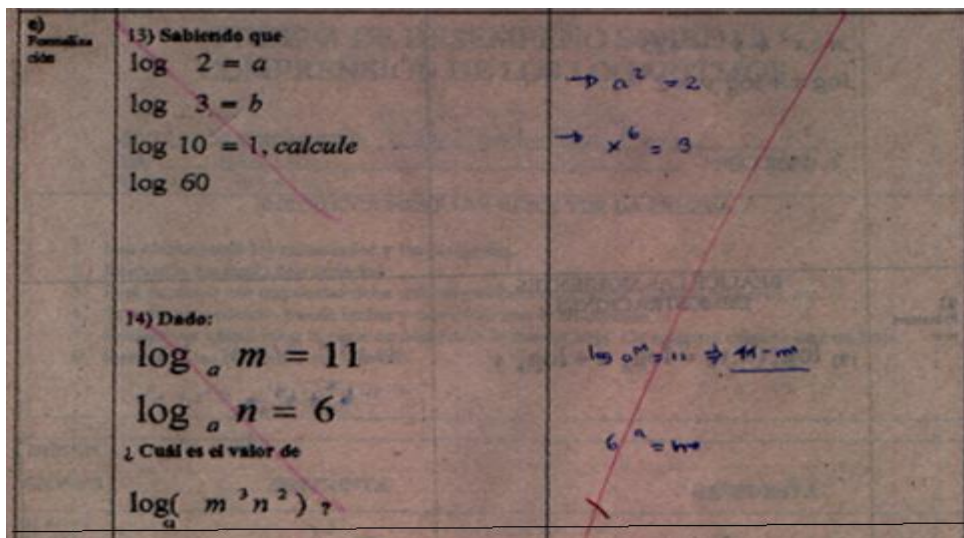
Ningun ítem a sido resuelto correctamente.

Observación de la Propiedad:



Ningún ítem de este nivel a sido contestado (I; NC)

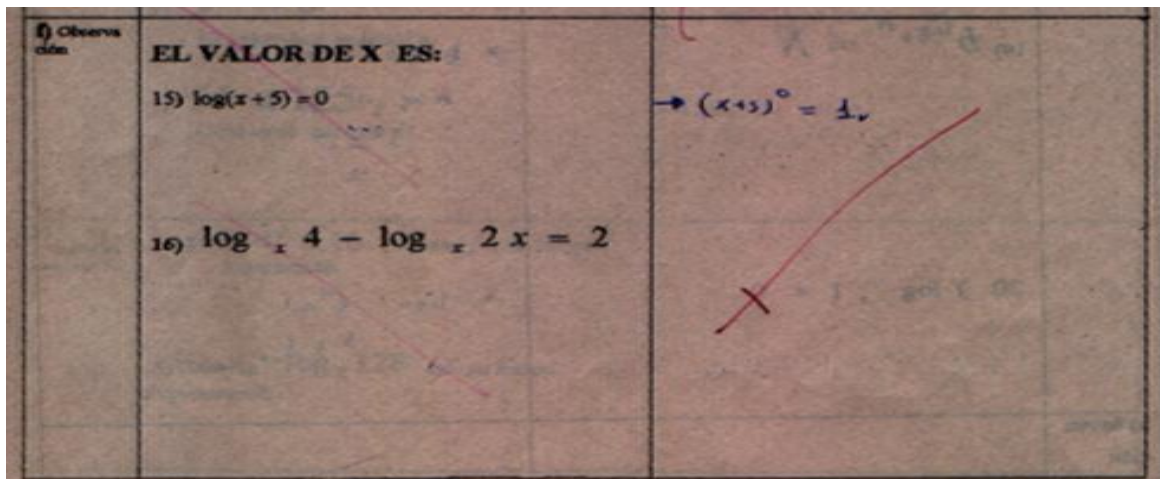
Nivel formalización



Los ítems correspondientes a este nivel son resueltos sin justificación valedera. Son respuestas incorrectas (I;RD)

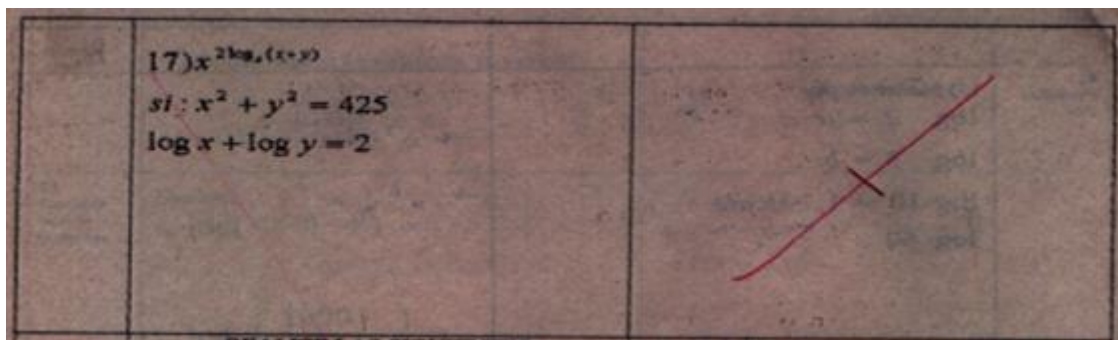


Nivel de Observación.



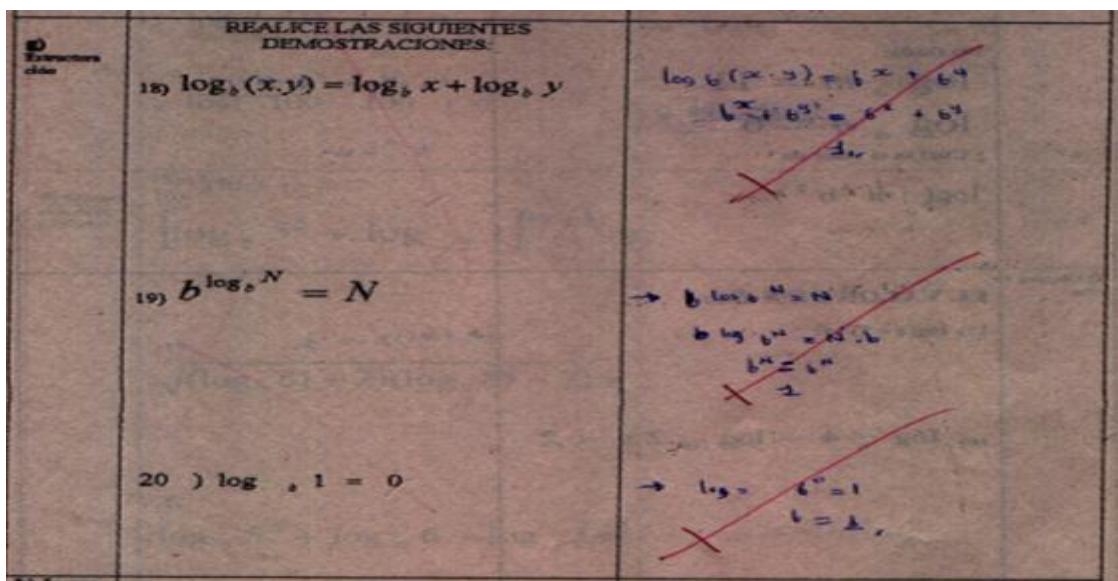
La estudiante en el ítem 15 evidencia una solución considerada como dudosa. (I; RD)

El ítem 16 es una respuesta incorrecta no contestada (i; NC).



No es contestada. Considerada como incorrecta (I; NC).

Nivel de Estructuración.



En los ítems 18, 19 y 20 no se observa una demostracion pertinente.

En conclusión la estudiante a resuelto correctamente 1 ejercicio y 19 ejercicios incorrectamente , lo que evidencia que se encuentra en el nivel primitivo y en un proceso de inicio de sus aprendizajes.

Estudiante Yanett

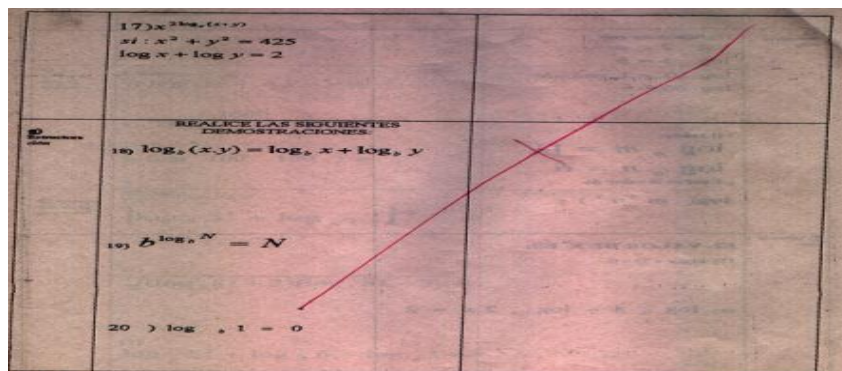
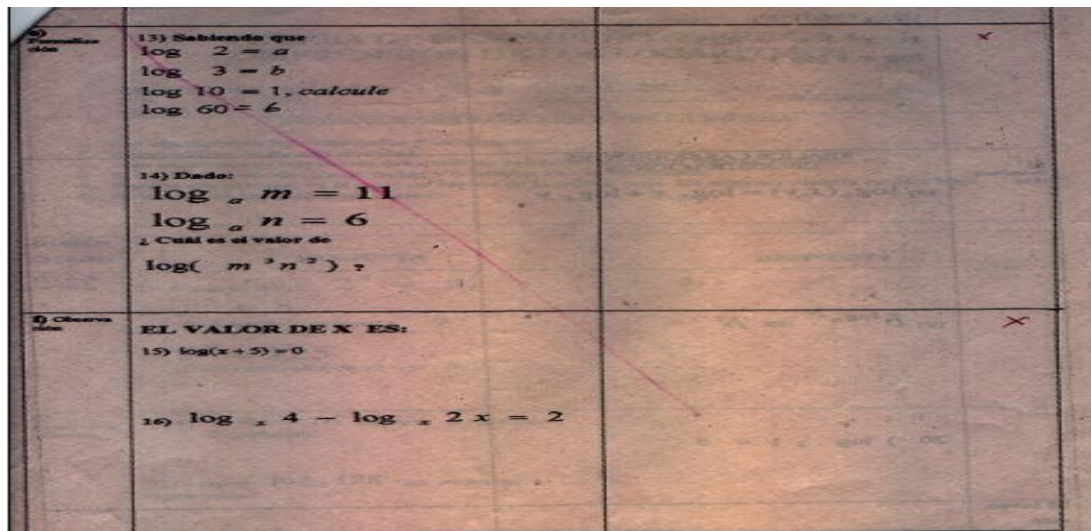
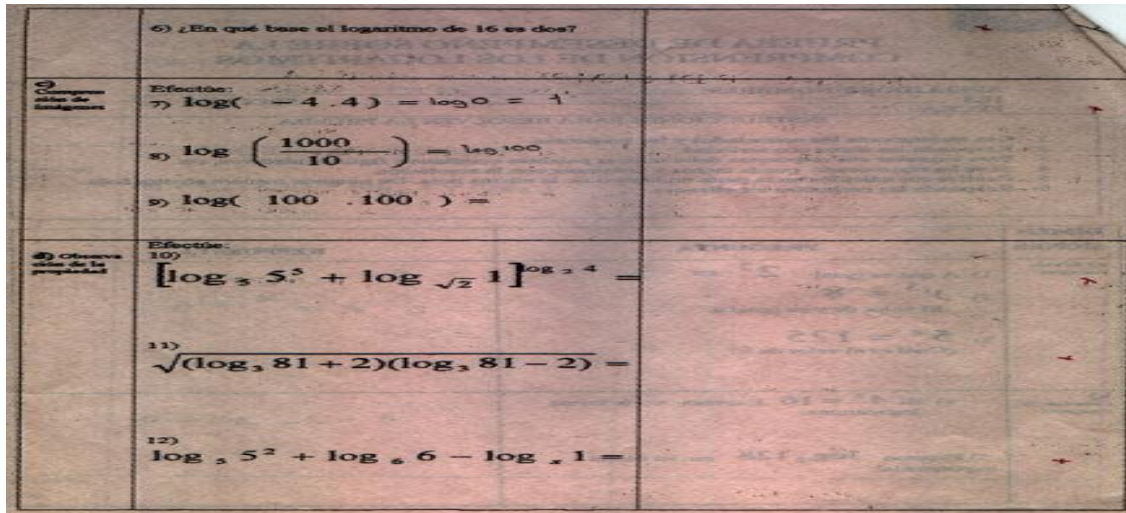
Sección : “F”

INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA		
1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas. 2. Responda los ítems con seriedad. 3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc. 4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución. 5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja. 6. Responda las preguntas en silencio.		
DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Retorno Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 = 8$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 2 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x? = 3	$= 8$ ✓ $= 2$ ✓ $= 3$ ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logaritmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	x

La estudiante ha desarrollado los ítems 1. 2 y 3 en forma correcta, de manera directa (C; RSP),

Cuenta con los pre requisitos para necesarios para comprender logaritmos. En este nivel ha logrado lo previsto en su aprendizaje.

Los ítems restantes no fueron contestados, como se aprecia en la prueba de desempeño.



La comprensión de la estudiante es del Nivel primitivo.

Estudiante Ingrid

Sección: "C"

IES: María Roca SECCION: C  
 FECHA: 24.09.10

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) $y=2$ ✓ 3) $x=3$ ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^n = 128$ $n = 7$ ✓ $= 2^7$ ✓

Estrato Primitivo.

a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) $y=2$ ✓ 3) $x=3$ ✓
----------------------	--	------------------------------------

Los ítems de este nivel son correctas, la respuestas son presentadas de manera directa sin procedimiento alguno. (C; RSP) por lo que su comprensión en este nivel ha logrado lo previsto.

Nivel de Creación de la Imagen

<p>b) Creación de imágenes</p>	<p>4) Si <math>4^2 = 16</math> Expresa en la forma logaritmica.</p> <p>5) Expresa <math>\log_2 128</math> en su forma exponencial.</p>	<p>4) <math>\log_4 16 = 2</math> ✓</p> <p>5) <math>2^n = 128</math>  <math>n = 7</math>  <math>= 2^7</math> ✓</p>
--------------------------------	--	---

Para que la estudiante haya realizado la representación de Logaritmos de esta manera, revela que tiene comprensión sobre la Definición de Logaritmos. Es correcta el ítem 4. En el ítem 5, se nota que a empleado la Definición de Logaritmo, en  $2^n = 128$  Para hallar n, ha tenido que descomponer 128 por lo que  $2^7 = 128$  y concluye que  $n=7$ .

El algoritmo que emplea es correcto.

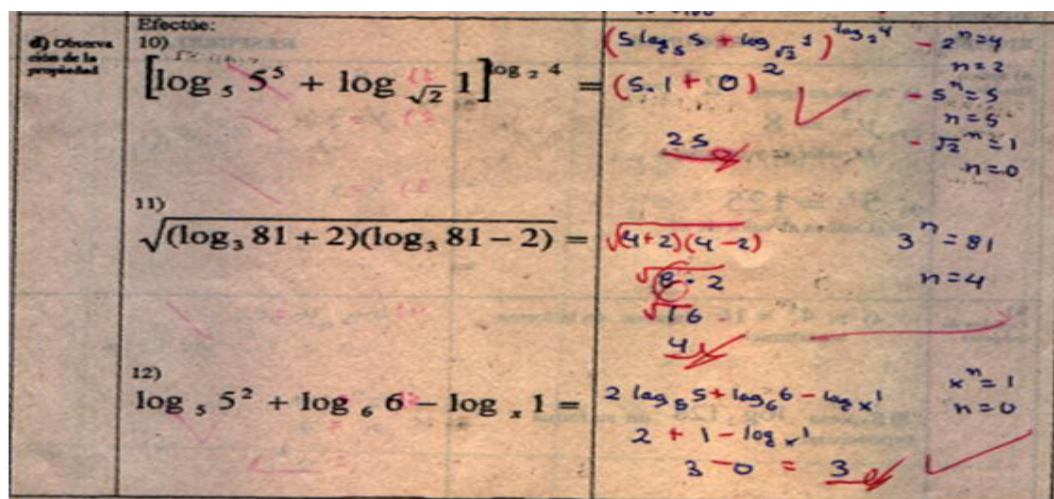
<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p>	<p><math>\log_n 16 = 2</math>  <math>n^2 = 16</math>  <math>n = 4</math> ✓</p>
-----------------------------------	---	--

En el ítem 6, traduce del lenguaje verbal al lenguaje matemático correctamente, luego aplica la Definición de Logaritmos. Su solución es correcta. (C;RP) y su comprensión ha logrado lo previsto en este nivel.

<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>Efectúe:</p> <p>7) <math>\log(-4 \cdot 4) =</math></p> <p>8) <math>\log\left(\frac{1000}{10}\right) =</math></p> <p>9) <math>\log(100 \cdot 100) =</math></p>	<p><del><math>\log -4 + \log 4</math></del></p> <p><math>\log 1000 - \log 10</math>  <math>10^n = 1000 - 10^n = 10</math>  <math>3 - 1 = 2</math> ✓</p> <p><math>\log 100 + \log 100</math>  <math>2 \cdot \log 100</math>  <math>10^n = 100</math> <math>2 \cdot 2 = 4</math> ✓</p>
-----------------------------------	--	--

En la pregunta 7, aplica correctamente la propiedad Logaritmo de un Producto, el ejercicio tiene una solución incompleta, no aplica pertinentemente las condiciones de la Definición de Logaritmos, el número nunca es negativo. La solución es incorrecta (I;PI), ha desarrollado 2 de los ítems planteados.

Observación de la Propiedad.

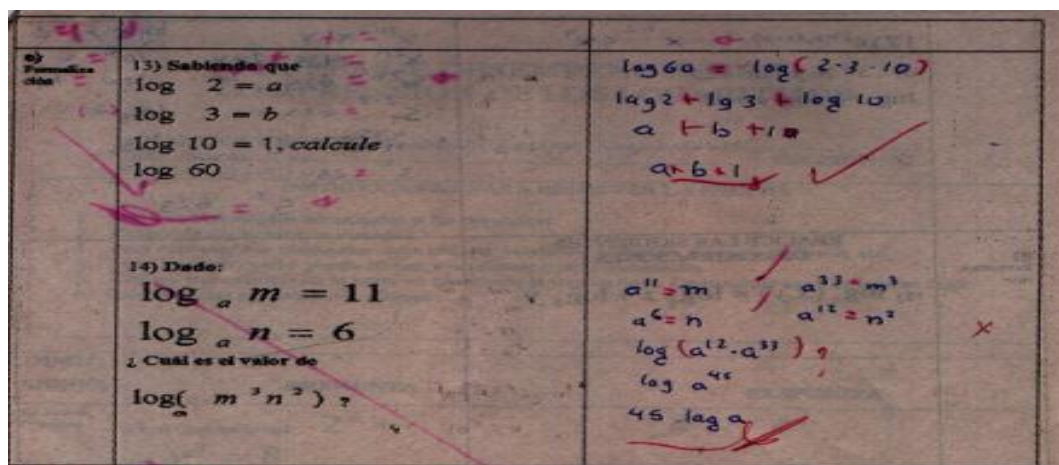


El ítem 10, ha sido solucionado utilizando la definición, aplica operaciones de adición y potenciación. La solución es correcta. (C; RP)

En el ítem 11, de igual modo ha sido resuelto solo con la definición de logaritmos, pero por error en:  $4-2$  que le resulta 8 la respuesta es incorrecta. Respuesta incorrecta (I; EC).

En el ítem 12, aplica propiedades y definición de logaritmos. Resuelve correctamente la pregunta. (C; RP). Ha desarrollado los 3 ítems pero por una distracción ha contestado incorrectamente el ítem 8.

Formalización.



En el ítem 13. La estudiante descompone 60 pero utilizando los datos que tienen, luego aplica la propiedad Logaritmo de un producto, procede a reemplazar los valores y halla el resultado.

La solución es correcta. (C;RP).

En el ítem 14. La estudiante ha aplicado en primer lugar la definición de logaritmos, seguido de un reemplazo de valores,

$$\log(a^{12}a^{33})$$

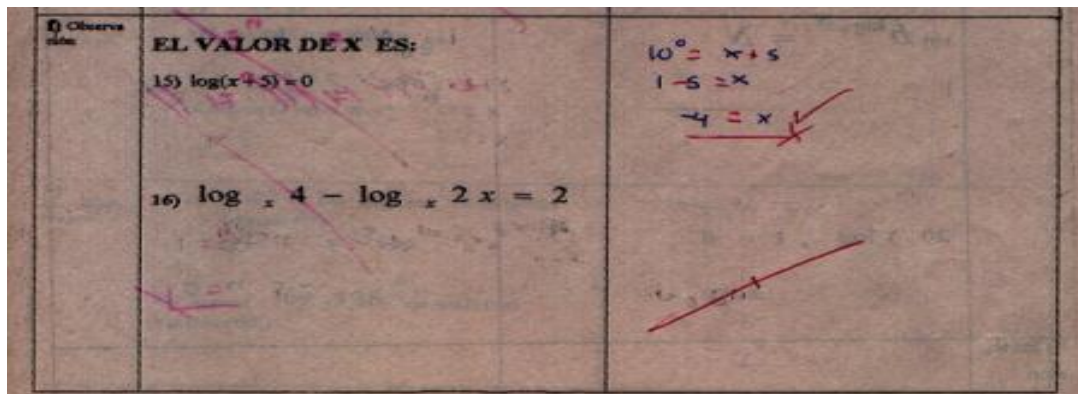
$$\log(m^3n^2) = \log a^{45}$$

$$\log(m^3n^3)$$

Luego reemplaza esto valores en PERO no se percata de la base

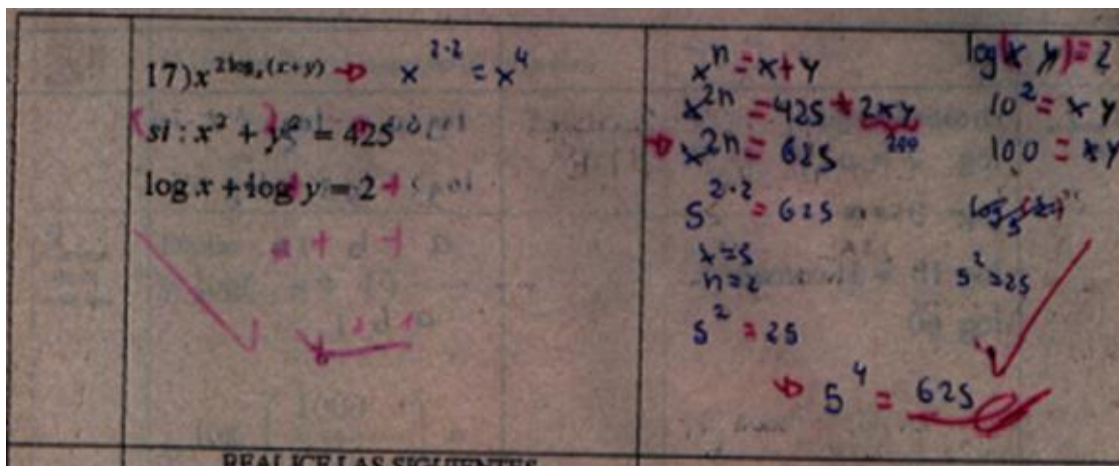
El ítem es catalogado como incorrecto, con procedimiento incompleto. (I;PI)

Observación



La pregunta 15, es resuelta con la Definición de Logaritmos. Aplica en el siguiente paso una trasposición de términos y una sustracción en Z. La respuesta es correcta.

El ítem 16 no es resuelto. (I;NC)



El ítem ha sido resuelto considerando:

$\log x + \log y = 2$  Aplicando la propiedad Producto de un logaritmo

$\log(xy) = 2$  Aplicando la definición

$$10^2 = xy \text{ Luego}$$

$\log_x(x+y) = n$  Reemplazando n

$$x^{2n} = (x+y)^2 \text{ Desarrollando el binomio}$$

$$x^{2n} = x^2 + 2xy + y^2 \text{ Reemplazando los valores}$$

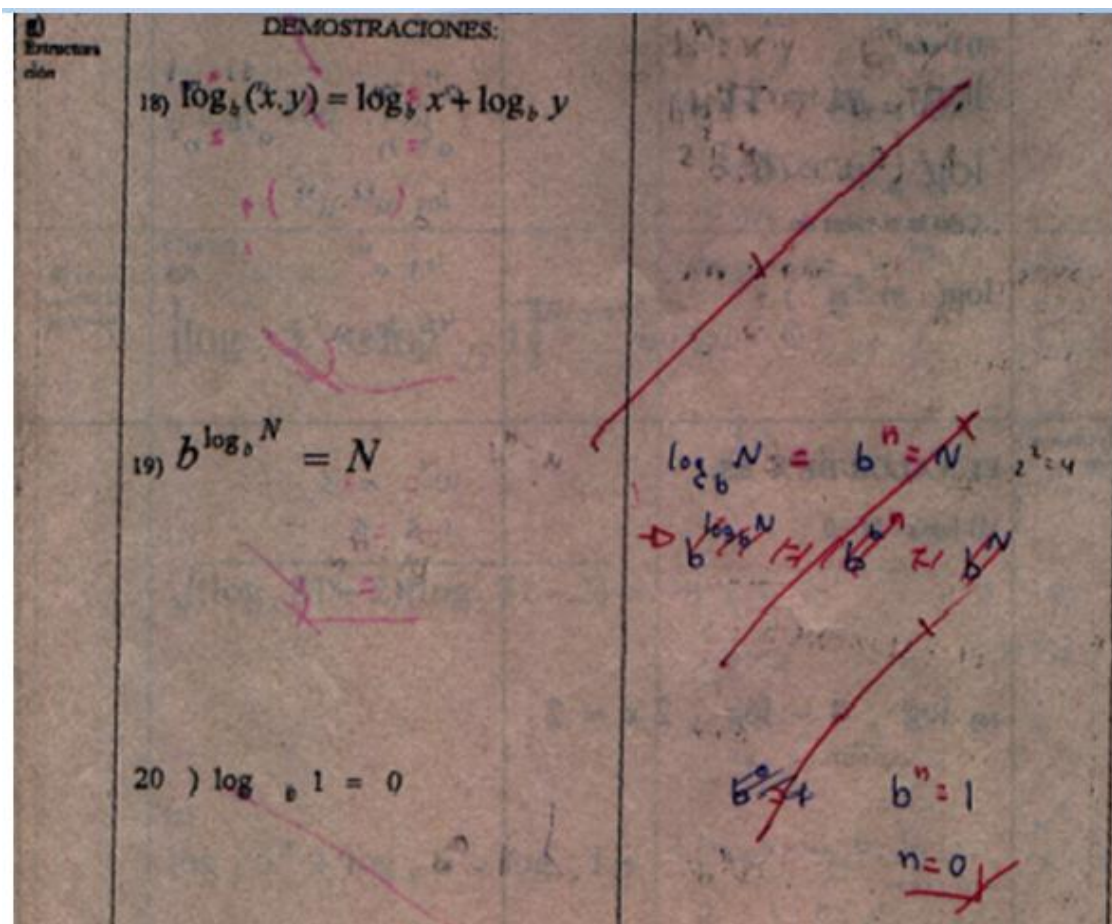
$$x^{2n} = 425 + 2(100)$$

$$x^{2n} = 625 \text{ Descomponiendo en sus factores primos } 625$$

$$x^{2n} = 5^4 \text{ por deducción}$$

$$n=2$$

Para finalmente establecer que la respuesta final es 625.



El ítem 18 no lo ha desarrollado (I; NC). Los ítems 19 y 29 no han tenido una acertada demostración. (I; RD).

En conclusión : La estudiante se encuentra en el Nivel de Estructuración.



Estudiante Lourdes

Sección: "D"

IES: Escuela Politecnica SECCIÓN: D  
 FECHA: 18/11/19

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los items con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

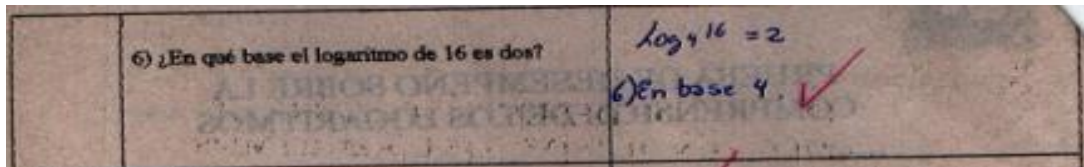
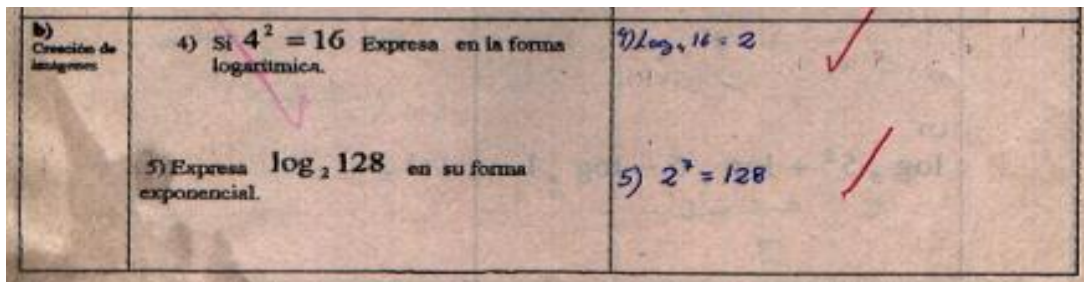
DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) 2 ✓ 3) 3 ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^7 = 128$ ✓

Nivel de Conocimiento Primitivo.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) 2 ✓ 3) 3 ✓

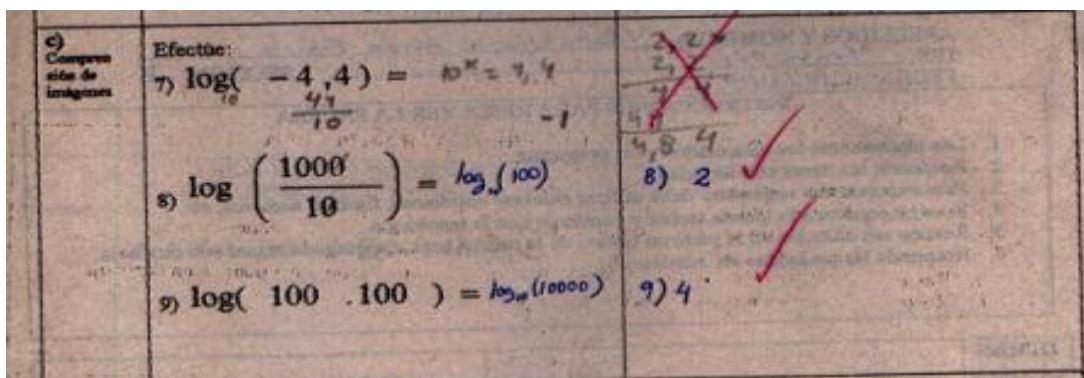
Las preguntas 1, 2 y 3 han sido contestadas correctamente y de forma directa. (C;RSP).  
 Ha aprendido lo que tenía que aprender en este nivel.

Nivel de Comprensión de la Imagen



Los ítems han sido resueltos acertadamente, significa que tienen los elementos necesarios sobre Definición de Logaritmos, la estudiante evidencia lo que ha comprendido.

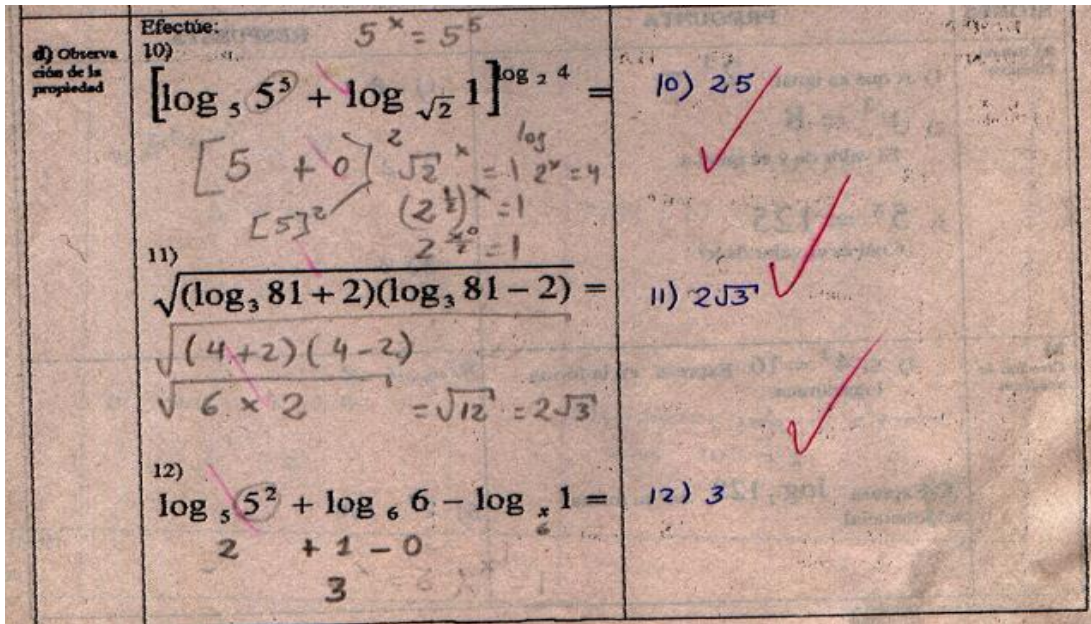
Nivel Comprensión de la Imagen.



El ítem 7, no ha sido respondido correctamente, la estudiante en principio utiliza la Definición de Logaritmos pero no ha considerado las restricciones de la Definición.

En los ítems 8 y 9, se observa que la respuesta es del tipo (C; RP), en la pregunta 8, en la solución aplicando primero una simplificación; no se nota que emplea la definición de logaritmos o una propiedad. La respuesta es correcta. En el ítem 9 efectúa la multiplicación 100 por 100, halla la respuesta y esta es correcta no se aprecia cómo ha hallado la respuesta. Evidencia algunas dificultades necesita acompañamiento.

Nivel de Observación de la Propiedad.



Los ítems 10, 11 y 12 son resueltos aplicando propiedades, a pesar que el ejercicio 10 existe un poco de desorden en :  $\log_{\sqrt{2}} 1$

$$\sqrt{2}^x = 1$$

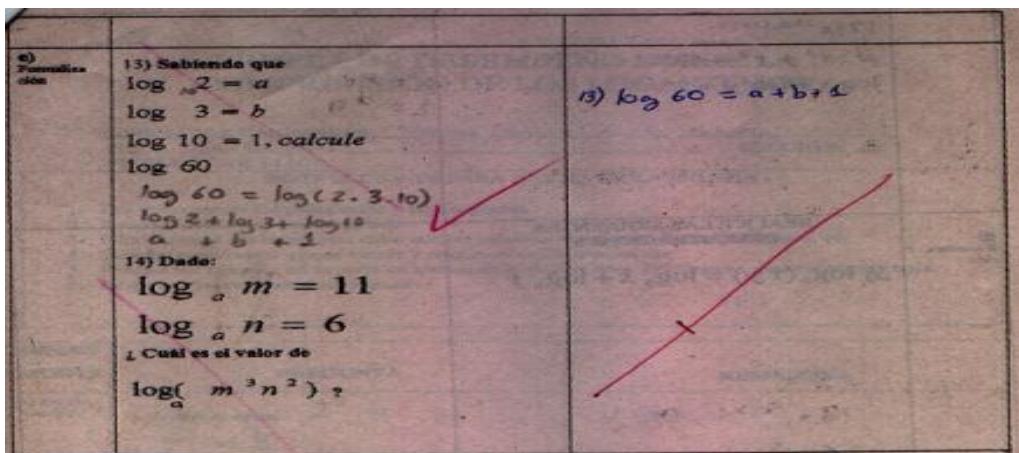
$$\left(2^{\frac{1}{2}}\right)^x = 1$$

Y asume  $x = 0$

Por lo que  $5^2 = 25$

Las soluciones son correctas. (C; RP). La estudiante evidencia el logro de aprendizajes.

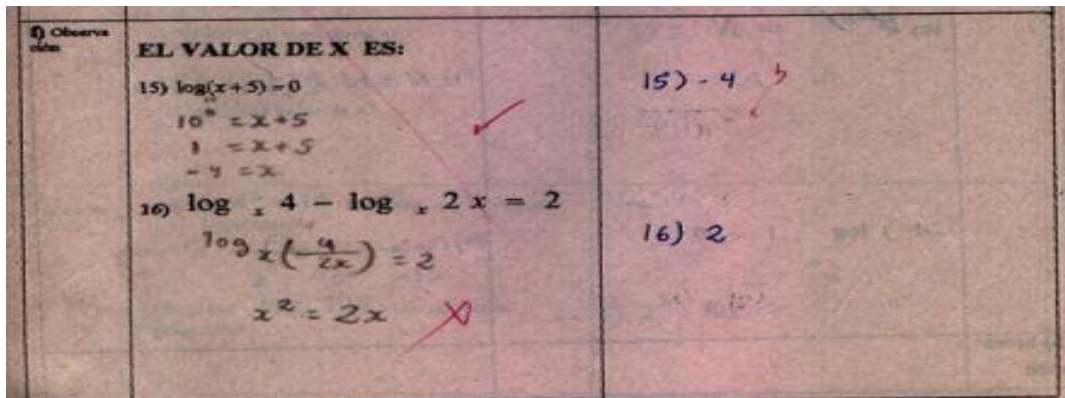
Nivel Formalización.



En el ítem 13 la estudiante descompone adecuadamente 60, luego aplica la propiedad Logaritmo de un Producto, realiza el reemplazo y halla la respuesta correcta. (C;RP)

El ítem 16 no es contestado (I; NC). Necesita apoyo en la comprensión de este nivel.

Nivel de Observación.

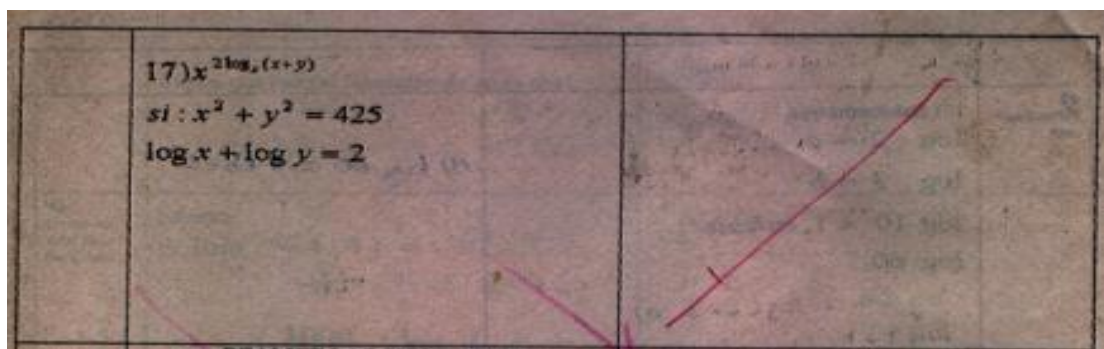


El ítem 15 ha sido resuelto por la definición de Logaritmos, aplicando luego una ecuación.

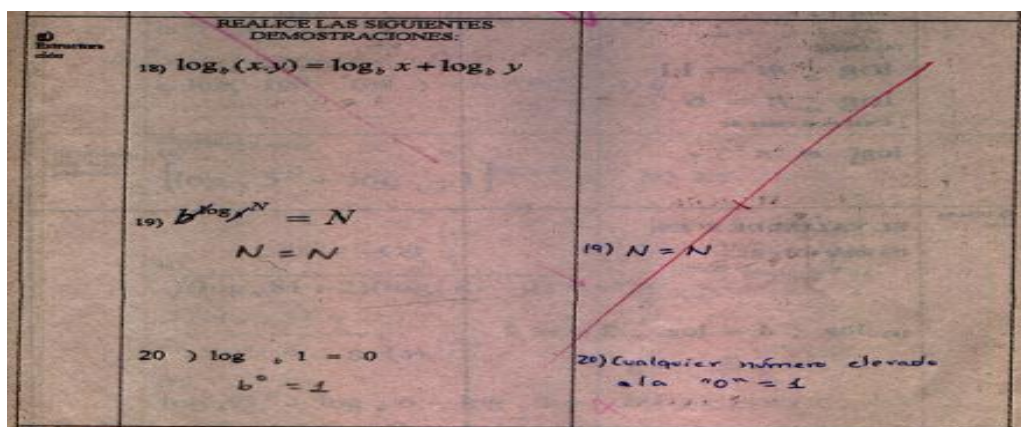
La solución es correcta y es (C;RP).

El ítem 16, la estudiante ha identificado la propiedad que puede ser utilizada, Logaritmo de un Cociente, pero en la simplificación del número tiene dificultades.

La solución es incorrecta de la forma: (I; EC)



Este ítem no ha sido contestado y es una respuesta (I;NC). La estudiante necesita acompañamiento porque tiene dificultades en la comprensión.



Nivel de Estructuración.

Estos ítems no han sido resueltos, pero en el ítem 20 se aprecia un intento de demostración utilizando una propiedad. (I; NC). Necesita desarrollar los aprendizajes previstos.

En suma la estudiante se encuentra en el Nivel de observación.

Estudiante: Yoana

Sección "A"

IES: "Santa Rosa" SECCIÓN: A  
FECHA: 10 - 11 - 19

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estructo Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 = 8$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. $y^3 = 2^3$ 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x? $5 = 5^3$	1) 8 ✓ 2) 2 ✓ 3) 3 ✓
b) Crecimiento de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^7 = 128$ ✓

Nivel de Conocimiento Primitivo

La estudiante ha resuelto correctamente estos ítems, a sido efectuado directamente (C;RSP)

<p>a) Estrato Primitivo</p>	<p>1) A qué es igual: <math>2^3 = 8</math></p> <p>2) <math>y^3 = 8</math> El valor de y es igual a. <math>y^3 = 2^3</math></p> <p>3) <math>5^x = 125</math> ¿Cuál es el valor de x? <math>5^x = 5^3</math></p>	<p>1) 8 ✓</p> <p>2) 2 ✓</p> <p>3) 3 ✓</p>
-----------------------------	--	---

<p>b) Crecimiento de imágenes</p>	<p>4) Si <math>4^2 = 16</math> Expresa en la forma logarítmica.</p> <p>5) Expresa <math>\log_2 128</math> en su forma exponencial.</p>	<p>4) <math>\log_4 16 = 2</math> ✓</p> <p>5) <math>2^7 = 128</math> ✓</p>
-----------------------------------	--	---

<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p> <p><math>\log_x 16 = 2</math> <math>2^2 = 16</math> <math>x = 4</math></p>	<p>6) 4 ✓</p>
--	---------------

Los ítems de este nivel han sido resueltos correctamente, utilizó la Definición de Logaritmos.

<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>Efectúa:</p> <p>7) <math>\log(-4, 4) = \frac{10^x = -4,4}{10^x = \frac{-4,4}{10}}</math></p> <p>8) <math>\log\left(\frac{1000}{10}\right) = \log(100) = 2</math> <math>10^x = 10^2 \quad x = 2</math></p> <p>9) <math>\log(100 \cdot 100) = \log 10^4 = 2</math> <math>10^x = 10^4 \quad x = 4</math></p>	<p>7) _____</p> <p>8) 2 ✓</p> <p>9) 4 ✓</p>
-----------------------------------	--	---

En este nivel la estudiante ha tenido dificultades en el ítem 7, pero se nota que ha aplicado la definición de Logaritmos, y no ha podido establecer con claridad las restricciones de la definición de logaritmos.

En el ítem 8 ha efectuado la simplificación y luego a utilizado la Definición de Logaritmos.

En el ítem 9 utiliza la Definición de logaritmos y por ecuaciones exponenciales determina la respuesta.

<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>Efectúe:</p> <p>10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math>  <math>[5 + 0]^2 =</math>  <math>(5)^2 = 25</math></p> <p>11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math>  <math>\sqrt{(4+2)(4-2)}</math>  <math>\sqrt{(6)(2)} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}</math></p> <p>12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math>  <math>2 + 1 - 0</math>  <math>3 - 0 = 3</math></p>	<p>10) 25 ✓</p> <p>11) <math>2\sqrt{3}</math> ✓</p> <p>12) 3 ✓</p>
---------------------------------------	---	--

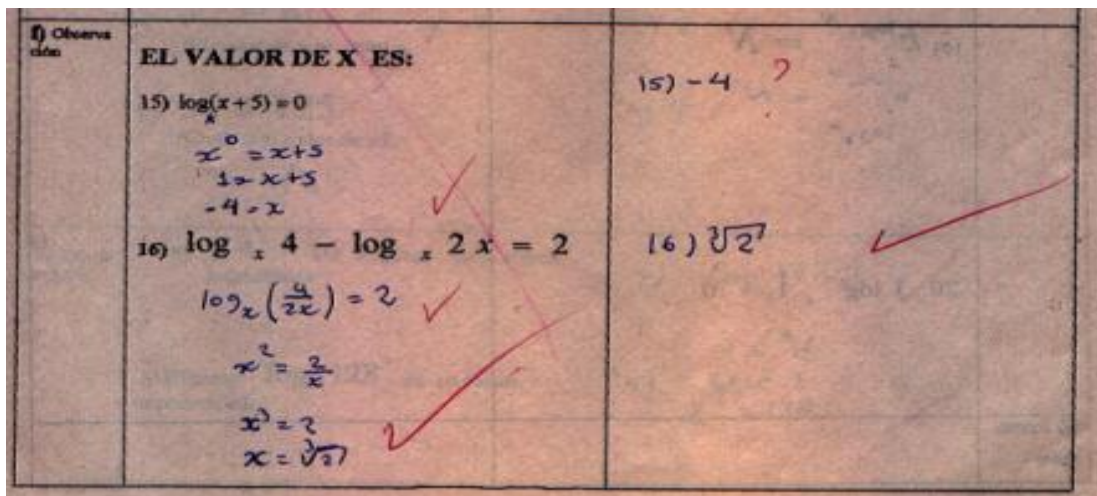
En este nivel, la estudiante ha resuelto cada uno de los ejercicios correctamente, no se aprecia si utilizó propiedades o la definición.

<p>e) Fórmulas</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math>  <math>\log 60 = \log(2 \cdot 3 \cdot 10)</math>  <math>= \log 2 + \log 3 + \log 10</math>  <math>a + b + 1</math></p> <p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11 \quad a^{11} = m</math>  <math>\log_a n = 6 \quad a^6 = n</math>                  ¿Cuál es el valor de  <math>\log(m^3 n^2)</math>?  <math>\log[(a^{11})^3 (a^6)^2] = \log[a^{33} a^{12}]</math>  <math>= \log[a^{45}]</math></p>	<p>13) <math>a+b+1</math> ✓</p> <p>14) 9 ✓</p>
--------------------	---	--

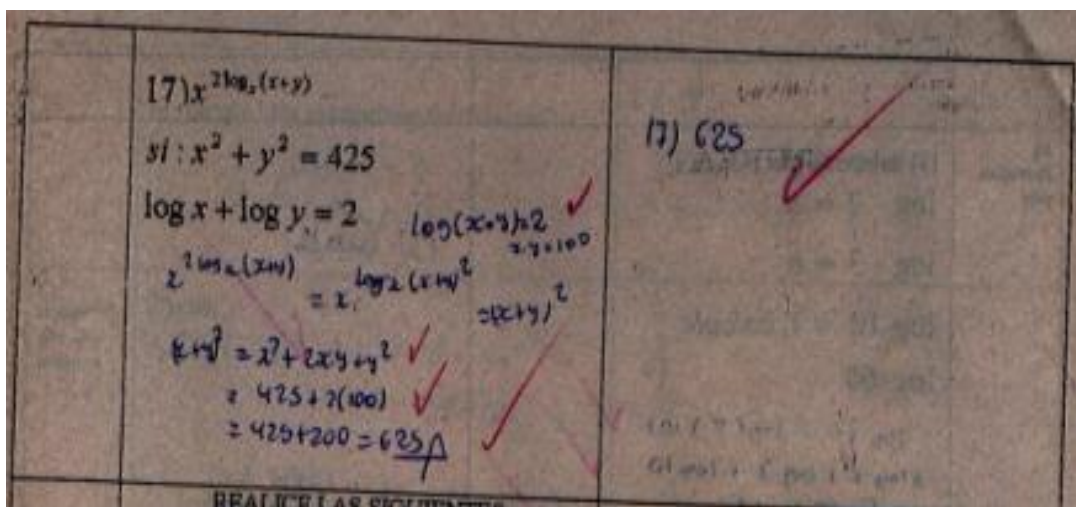
En el ítem 13 a utilizao los datos correctamente, para ello ha tenido que descomponer 60 en y utilizar la propiedad logaritmo de un producto.

El item 13 es correcto.

En el ítem 14 primero y empleado la definición de logaritmos, luego realiza un reemplazo de m , para luego aplicar la propiedad de producto de potencias de igual base, la solución es incompleta, por lo que el resultado es considerado como (I;PI)



En el ítem primero aplica la definición, luego aplica la potencia con exponente cero, para luego transponer términos y hallar el valor de x. La respuesta es correcta.





En la solución la estudiante a empleado:

- a) En  $\log x + \log y = 2$ ; a aplicado Producto de un logaritmo

$$\text{Log}(x.y) = 2$$

Luego la definición:  $10^2 = xy$

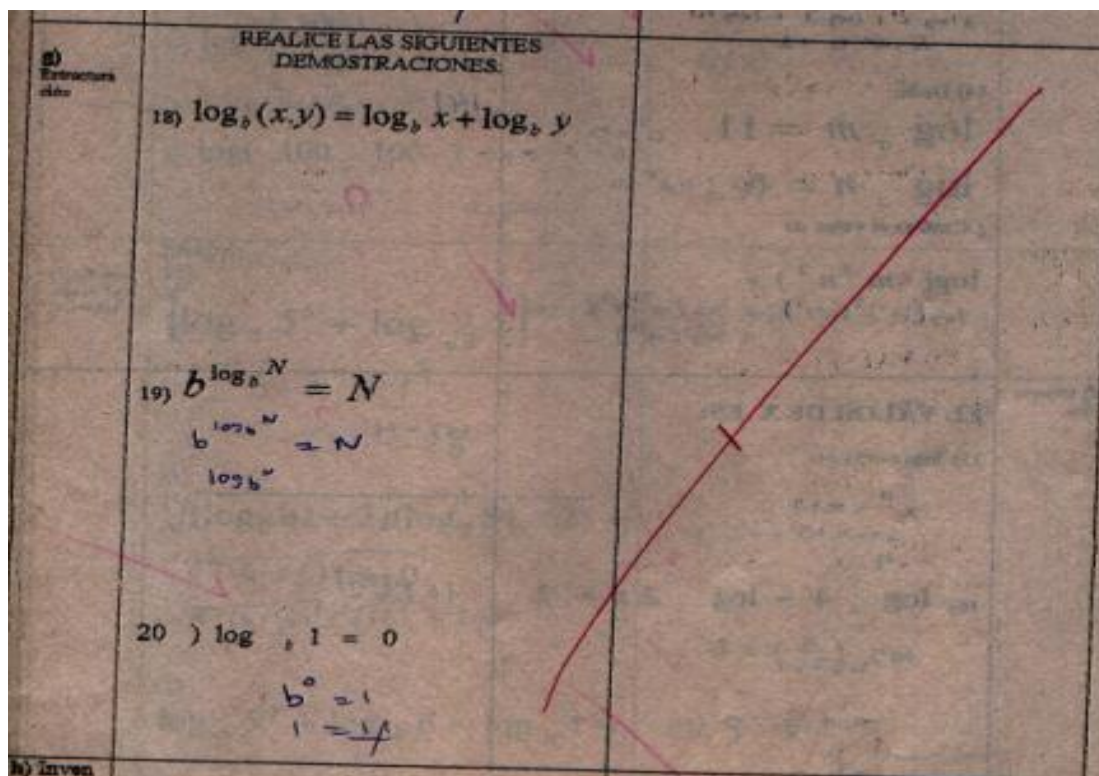
- b) En  $2\log_x(x+y)$  a aplicado la propiedad :  $c \log_b a = \log_b a^c$

c) Resultando  $\log_x (x + y)^2$

d) Por propiedad  $x^{2\log_x(x+y)} = (x + y)^2$

- e) Utilizando el Cuadrado de la suma de un binomio  $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$  reemplazando valores encuentra el resultado.

En este nivel los items 18 y 19 no son contestados (I;NC).



En el item 20 utiliza la definición y establece la igualdad.

En este nivel necesita el acompañamiento por la docente.

En conclusión la estudiante se encuentra en el nivel de observación.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Después de haber aplicado la prueba de desempeño sobre Logaritmos a 138 estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Santa Rosa” de Puno se determina que la comprensión que revelan es del Nivel de **Conocimiento Primitivo**.

**SEGUNDA:** El nivel de mayor comprensión es la del Conocimiento Primitivo en la que el 96% de estudiantes han evidenciado este nivel; seguida del Nivel de Creación de Imágenes (67%).

**TERCERA:** En las soluciones de los 20 ítems sobre logaritmos se encontró que la comprensión no progresó en los Niveles: Comprensión de la Imagen (25%), Observación de la Propiedad (26%), Formalización (8%), Observación (10%) y La Estructuración (0%). En estos Niveles las estudiantes muestran mayores dificultades.

La alta incidencia de errores en la resolución de las preguntas, es probable que se deba al desconocimiento cabal de la Definición de Logaritmo y la Propiedades.

En el Nivel Primitivo, 125 estudiantes han alcanzado el logro previsto; en el Nivel de Creación de la Imagen, 90 estudiantes han logrado lo previsto, en el Nivel Comprensión de la Imagen, 64 estudiantes lograron lo previsto. Las estudiantes han evidencian el logro de aprendizaje.

Se evidencia en los protocolos de solución que gran cantidad de las estudiantes resolvieron los ítems directamente, es decir sin utilizar procedimientos, (689 ítems).

Se descubrió que 269 ítems han sido resueltos utilizando procedimientos lógicos.

157 ítems han sido desarrollados en forma secuencial pero de forma incompleta es decir las estudiantes han aplicado algunas estrategias de solución pero la falta de dominio de la Definición o propiedad no les ha permitido concluir satisfactoriamente los ítems.

## SUGERENCIAS

**PRIMERA:** Se sugiere a los Directivos de la IES. “Santa Rosa” mayor exigencia a los docentes del área de Matemática para que puedan desarrollar niveles de comprensión de mayor jerarquía de este modo elevar el nivel de aprendizaje de la matemática en las estudiantes de la institución.

**SEGUNDA:** Se sugiere a los docentes de la IES. “Santa Rosa” establecer las estrategias metodológicas pertinentes, mística en su tarea porque en sus manos está la formación integral de las estudiantes. El docente genere situaciones significativas de aprendizaje por ende permita desarrollar niveles de comprensión elevados en las estudiantes. Que la evaluación sea un proceso no solo para identificar información sobre el aprendizaje de las estudiantes e identificar los problemas y sus causas, si no para poder generar distintas estrategias que aporten soluciones para cada una de las dificultades que se observe, permita desarrollar una comprensión cabal en las estudiantes.

**TERCERA:** Se sugiere a las estudiantes de la IES. “Santa Rosa” de Puno mayor esfuerzo, dedicación en el trabajo cotidiano especialmente en el Área de Matemática y permitan en ellas el desarrollo de capacidades, cualidades como sistematicidad en los procedimientos y estrategias, a mayor capacidad para producir mejores argumentos para justificar sus formas de pensar propia y para contra argumentar posturas contrarias.

**CUARTA:** Se sugiere a los padres de familia mayor acompañamiento a sus hijas en su proceso de formación, proporcionarles los medios y materiales necesarios, y exigencia en su formación.

**BIBLIOGRAFIA**

- Abrate, R., y Pochulu, M. (2007). Ideas para la clase de logaritmos. *Revista Unión* 10(1). 77-94.
- Aguilar, V. (2011). *Módulo de Aprendizaje en Logaritmos para el desarrollo de Capacidades Matemáticas*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional del Altiplano.
- Encinas, J.A. (1932). *Un ensayo de la escuela nueva en el Peru*. Lima: CIDE.
- Gallardo, J. (2009). *Didáctica de la Aritmética y Álgebra*. Cusco Perú.
- Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre el crecimiento de la comprensión matemática y la Teoría Apoe, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(003), 221-278
- Ministerio de Educación de Perú. (2006). *Área de matemática, Orientaciones para el Trabajo Pedagógico*. Lima Perú.
- Ministerio de Educación del Peru. (2008). *Diseño Curricular Básico*. Lima.
- Palencia, A., Talavera, R.(2004). Estrategias innovadoras para la comprensión. Investigación. Carabobo, Venezuela: Facultad de Ciencias de la Educación.
- Perkins, David. (1999). Qué es la comprensión En La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós.
- Pruebas para Comprender Matemáticas, Guía de orientación para maestros, Bogotá, D.C. (2005). Colombia Bogotá.
- Quispe, W. (2008). *Interferencia en la comprensión de los Significados del Número Racional*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de San Antonio del Cusco.
- Sierpinska, A. (1994). Understandin in Mathematics.
- Van Hiele, P. (1957). *El problema de la comprensión en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría*, Tesis Doctoral en Matemáticas y Ciencias, Naturales. Universidad Real de Utrecht.

# ANEXOS

**ANEXO N° 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**  
**“EL NIVEL DE LA COMPRENSIÓN DE LOGARITMOS EN ESTUDIANTES DEL CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA “SANTA ROSA” DE PUNO - 2010”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIA BLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>MÉTODO</b>
<p><b>Problema General</b>                      ¿Qué Niveles de Comprensión de Piere y Kieren de logaritmos revelan las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de la ciudad de Puno en el 2010?</p>	<p><b>Objetivo General</b>                      Determinar los Niveles de Comprensión de Piere y Kieren de logaritmos revelan las estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Santa Rosa” de Puno - 2010.</p>	<p><b>Hipótesis General.</b>                      El nivel de comprensión de logaritmos en las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de la ciudad de Puno es del estrato de Conocimiento Primitivo.</p>	<p>Los niveles de comprensión sobre logaritmos.</p>	<p>1. Nivel de conocimiento primitivo                      - Identifica formas exponenciales                      - Calcula: la potenciación, radicación de la forma  <math display="block">b^n = x \rightarrow x = b.b.b...b</math>  <math display="block">x^n = p \rightarrow x = \sqrt[n]{p}</math></p>	<p><b>Población</b>                      Las alumnas del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de Puno  <b>Muestra</b>                      Es probabilística y se calcula:  <math display="block">n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}</math></p>
<p><b>Problema Específico</b>                      ¿Cuáles son los niveles de comprensión de logaritmos que muestran las estudiantes del cuarto grado de la IES. “Santa Rosa” de Puno – 2010?                      ¿Cómo son los niveles de comprensión en logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la IES “Santa Rosa” de Puno – 2010?</p>	<p><b>Objetivo Específico</b>                      Identificar los niveles de comprensión sobre logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Santa Rosa” de Puno - 2010.                      Describir los niveles de comprensión sobre logaritmos que evidencian las estudiantes del cuarto grado de la IES “Santa Rosa” de Puno – 2010.</p>	<p><b>Hipótesis Específica</b>                      Los niveles de Comprensión que muestran las estudiantes del cuarto grado son de los niveles menos complejos                      La comprensión de Logaritmos se fundamenta en el Conocimiento Primitivo.</p>	<p>2. Nivel de creación de imagen                      - Expresa la potenciación en la forma logarítmica                      - Expresa el logaritmo en su forma exponencial                      3. Nivel de comprensión de la imagen                      - Reconoce propiedades globales obvias                      - Aplica propiedades logarítmicas                      - Aplica la definición de logaritmos                      4. Nivel de observación de la propiedad                      - Identifica propiedades                      - Aplica las propiedades en ejercicios y problemas de mayor complejidad.                      5. Nivel de formalización                      - Conoce propiedades a plenitud                      - identifica representaciones simbólicas y resuelve ejercicios.                      6. Nivel de observación                      - Aplica y combina las definiciones                      - Identifica componentes esenciales de solución.                      7. Nivel de estructuración                      - Demuestra teoremas.</p>	<p>Para la selección de la muestra se utiliza el procedimiento de la tómbola.  <b>Enfoque de Investigación</b>                      Es cuantitativa se recolecta y analizan datos para probar la hipótesis y establecer con un grado de probabilidad los patrones de comportamiento de la población.  <b>Técnica</b>                      Aplicación de Examen  <b>Instrumentos</b>                      Prueba de desempeño</p>	

ANEXO N° 2

**PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA  
COMPRESIÓN DE LOGARITMOS**

**IES:** .....

**APELLIDOS Y NOMBRES:** .....

**GRADO:** ..... **SECCIÓN:** .....

**FECHA:** .....

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lee detenidamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	
b) Creación de Imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\text{Log}_2 128$ en su forma exponencial. 6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es 2?	
c) Comprensión de Imágenes	Efectúe: 7) $\log(-4,4) =$ 8) $\log\left(\frac{100}{10}\right) =$ 9) $\log(100.100) =$	



<p>d) Observación de la Propiedad</p>	<p>Efectúe:</p> <p>10) <math>\left[ \log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1 \right]^{\log_2 4} =</math></p> <p>11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math></p> <p>12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math></p>	
<p>e) Formalización</p>	<p>13) Sabiendo que:</p> <p><math>\log 2 = a</math></p> <p><math>\log 3 = b</math></p> <p><math>\log 10 = 1</math>, calcule</p> <p><math>\log 60</math></p> <p>14)</p> <p><math>\log_a m = 11</math></p> <p><math>\log_a n = 6</math></p> <p>¿Cuál es el valor de:</p> <p><math>\log_a (m^3 n^2) = ?</math></p>	
<p>f) Observación</p>	<p>El valor de x es:</p> <p>15)</p> <p><math>\log(x + 5) = 0</math></p> <p>16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math></p> <p>17)</p> <p><math>x^{2\log_x(x+y)}</math></p> <p>si: <math>x^2 + y^2 = 425</math></p> <p><math>\log x + \log y = 2</math></p>	
<p>g) Estructuración</p>	<p><b>Realice las siguientes demostraciones:</b></p> <p>18) <math>\log_b(xy) = \log_b x + \log_b y</math></p> <p>19) <math>b^{\log_b n} = N</math></p> <p>20) <math>\log_b 1 = 0</math></p>	



GRADO	ESTUDIANTE	CONOCIMIENTO PRIMITIVO			CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROPIEDAD			FORMALIZACIÓN		OBSRVACION			ESTRUCTURACION			N° DE ITEMS CORRECTOS
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4º "A"	1	C	C	C	C	I	C	I	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	11
	2	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	I	I	I	15
	3	C	C	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	4	C	C	C	C	C	C	I	I	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	9
	5	C	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	7
	6	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	7
	7	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	I	16
	8	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	I	16
	9	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	9
	10	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	11	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	12	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	13	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	14	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	15
	15	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	16	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	8
	17	C	C	C	I	I	C	I	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	9
	18	C	C	C	I	I	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	7
	19	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	20	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
4º "B"	1	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	8	
	2	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	3	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	4	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5	
	5	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	8	
	6	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	8	
	7	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	8	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	9	
	9	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	10	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	11	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	I	I	C	C	I	I	I	I	12	
	12	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	8	
	13	C	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	14	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	9	
	15	C	C	C	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	8	



	16	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	17	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	
	18	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5	
	19	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4	
4° "C"	1	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	I	I	16
	2	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	3	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	C	C	C	I	I	I	I	11
	4	C	C	C	C	I	C	I	I	I	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	11
	5	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	I	C	C	C	C	I	I	I	I	13
	6	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	7	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	16
	8	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2
	9	C	C	C	I	I	I	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	7
	10	C	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	8
	11	C	C	C	I	C	C	I	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	11
	12	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	13
	13	C	C	C	C	I	C	I	I	C	C	C	I	C	I	I	C	I	I	I	10
	14	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	13
	15	C	C	C	C	I	C	I	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	10
	16	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	17	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	11
	18	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	19	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	20	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
4° "D"	1	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	
	2	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	3	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	13	
	4	C	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	7	
	5	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	11	
	6	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	C	I	C	I	I	I	11	
	7	C	C	C	I	I	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	8	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	8	
	9	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	10	
	10	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	8	
	11	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	9	
	12	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	13	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	C	I	I	I	8	
	14	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5	
	15	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	2	
	16	C	C	C	C	I	C	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	7	
	17	C	C	C	C	C	C	I	I	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	10	
	18	C	C	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6	
	19	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	9	
	20	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4	



4° "E"	1	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3	
	2	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	3	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	4	C	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	5	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	1
	6	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	7	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	8	C	C	I	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	8
	9	C	C	C	I	I	C	I	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	10
	10	C	C	C	C	I	C	I	C	I	C	C	C	C	I	I	C	C	I	I	12
	11	C	C	C	C	C	C	I	I	C	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	9
	12	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	C	I	I	I	I	I	8
	13	C	C	C	I	C	C	I	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	8
	14	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	15	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	16	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	17	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	18	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
4° "F"	1	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	2	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	3	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	9
	4	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	8
	5	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	6	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	7	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	8	C	I	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	9	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	10	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	11	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	12	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	13	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	14	C	C	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4
	15	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5
	16	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	7
	17	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	C	I	I	I	I	I	I	I	8
	18	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
	19	C	C	C	C	C	C	I	I	I	C	C	I	I	C	C	I	I	I	I	10
	20	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3
	21	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3



4° "G"	1	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	C	C	I	C	I	I	I	15				
	2	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	3				
	3	I	C	C	I	I	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	4				
	4	C	C	C	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	5				
	5	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	1				
	6	C	C	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	4				
	7	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5				
	8	C	C	C	I	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	5				
	9	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	I	C	I	I	I	I	12				
	10	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	7				
	11	C	C	C	C	C	C	I	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	11				
	12	C	C	C	C	C	C	I	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	9				
	13	C	C	C	C	I	I	I	C	C	C	C	I	I	I	C	I	I	I	I	9				
	14	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	7				
	15	C	C	C	C	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	5				
	16	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6				
	17	C	C	C	I	C	C	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6				
	18	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I	I	I	I	I	6				
	19	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6				
	20	C	C	C	C	C	C	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6				
TOTAL		135	132	129	97	82	99	0	51	52	34	48	24	20	14	25	9	7	0	0	0				
TOTAL NIVELES					396			278			103			106			34			41			0		

ANEXO N° 4

PRUEBAS DE DESEMPEÑO S SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOGARITMOS

**PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOS LOGARITMOS**

APELLIDOS Y NOMBRES: Quimsa Velázquez, Kately Frisole  
 IES: Santa Rosa SECCIÓN: C  
 FECHA: 28-10-10

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Retiro Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	$1 = 8$ ✓ $2) 2^3 = 8$ ✓ $3) 3$ ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	$4^2 = 4^2$ ✗ $\log_2 2^7 \cdot 2^3$ ✗

	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p>	<p><math>x = 16</math>      <math>4 = 16</math>  <math>\log_4 16 = 2</math> ✓</p>
<p>c) Comparación de imágenes</p>	<p>Efectuar:                  7) <math>\log(-4 \cdot 4) =</math>                  8) <math>\log\left(\frac{1000}{10}\right) =</math>                  9) <math>\log(100 \cdot 100) =</math></p>	<p>7) <math>\log(-16) = -4</math> ✗  <math>-16 = -16</math> ✗  <math>\log 1000 = \log 10^3</math> ✓  <math>\log 10^3 = \log 10^3</math> ✓  <math>\log 100 + \log 100</math> ✓  <math>\log 10^2 + \log 10^2</math> ✓</p>
<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>Efectuar:                  10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math>                  11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math>                  12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math></p>	<p>10) <math>[\log 5 + \log \sqrt{5}]^{\log 4}</math> ✗                  11) <math>\sqrt{(\log 3 + 2)(\log 3 - 2)}</math> ✗                  12) <math>\log 2 + \log 1 - \log_x 1</math> ✗  <math>\log 2 + \log 1 - \log 0</math> ✗  <math>\log 3</math> ✗</p>

<p>e) Formalización</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math></p>	<p><math>\log 60 = \log (a \cdot b \cdot 10)</math>  <del><math>\log 2 + \log 3 + \log 10</math></del>  <del><math>1,8 + 1,8 + 1</math></del> <span style="color: red;">X</span></p>
	<p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11</math>  <math>\log_a n = 6</math>                  ¿Cuál es el valor de  <math>\log_a (m^3 n^2)</math> ?</p>	<p><math>\log_a (m^3 n^2)</math>  <math>\rightarrow \log_a m^3 + \log_a n^2</math>  <math>= \log_a (11)^3 + \log_a (6)^2</math>  <math>1321 + 36</math>  <math>1357</math> <span style="color: red;">X</span></p>
<p>f) Observación</p>	<p>EL VALOR DE X ES:</p> <p>15) <math>\log(x+5) = 0</math></p> <p>16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math></p>	<p><del><math>\log x + \log 5</math></del>  <del><math>\log(-5+5) = 0</math></del>  <del><math>x = -5</math></del> <span style="color: red;">X</span></p> <p><del><math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math></del> <span style="color: red;">X</span></p>



<p><del>X</del></p>	<p>17) <math>x^{2\log_3(x+y)}</math></p> <p>si: <math>x^2 + y^2 = 425</math></p> <p><math>\log x + \log y = 2</math></p> <p style="text-align: right;">425   3 186   5 17   17</p>	<p><math>\log x + \log y = 2</math></p> <p><math>= \log 3^2 + \log 17 =</math></p> <p style="text-align: center;"><del>X</del></p>
<p>18) <del>X</del></p>	<p>REALICE LAS SIGUIENTES DEMOSTRACIONES:</p> <p>18) <math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></p> <p>19) <math>b^{\log_b N} = N</math></p> <p>20) <math>\log_b 1 = 0</math></p>	<p>Por fórmula</p> <p><math>\log b^x + \log b^y = \log b^x + \log b^y</math></p> <p><math>N \log b = N</math></p> <p><math>N \log 1 = N</math></p> <p><math>0 = N</math></p> <p><math>\log b^1 = 0</math></p> <p><math>1 \log b = 0</math></p> <p><math>0 = 0</math></p> <p style="text-align: center;"><del>X</del></p>

## PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRESIÓN DE LOS LOGARITMOS

**APELLIDOS Y NOMBRES:** Flores Roque Taran Mascha  
**IES:** Santa Rosa **SECCIÓN:** E  
**FECHA:** 25-10-19

### INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primario	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	$\rightarrow 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ ✓ $\rightarrow y^3 = 8 \Rightarrow y^3 = 2^3 \Rightarrow y = 2$ ✗ $\rightarrow 125 = x$ $x = 3$ ✗
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	$x^{128} = 2$ ✗

	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p> $\log_2 16 = 2$	<p><math>\Rightarrow 2</math> <del>X</del></p>
<p>c) Comprende de imágenes</p>	<p>Efectúe:</p> <p>7) <math>\log_5 (-4 \cdot 4) =</math></p> <p>8) <math>\log \left( \frac{1000}{10} \right) =</math></p> <p>9) <math>\log(100 \cdot 100) =</math></p>	<p><math>\rightarrow \log_5 16</math> <del>X</del></p> <p><math>\rightarrow \log_{10} 100</math> <del>X</del></p> <p><math>\rightarrow \lg 100</math></p>
<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>Efectúe:</p> <p>10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math></p> <p>11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math></p> <p>12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_7 1 =</math></p>	<p><del>X</del></p>

<p>e) Formalización</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math></p>	<p><math>\rightarrow a^2 = 2</math>  <math>\rightarrow x^6 = 3</math></p>
<p>f) Observación</p>	<p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11</math>  <math>\log_a n = 6</math>                  ¿Cuál es el valor de  <math>\log_a (m^3 n^2)</math> ?</p>	<p><math>\log_a m = 11 \rightarrow 11 - m^a</math>  <math>6^a = m^a</math></p>
	<p>EL VALOR DE X ES:</p>	
	<p>15) <math>\log(x+5) = 0</math></p>	<p><math>\rightarrow (x+5)^0 = \frac{1}{x}</math></p>
	<p>16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math></p>	

17)  $x^{2\log_2(x+y)}$   
 si:  $x^2 + y^2 = 425$   
 $\log x + \log y = 2$

**PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOS LOGARITMOS**

APPELLIDOS Y NOMBRES: Acosta Lucaya Ingrid Isabel  
 IES: Santa Rosa SECCIÓN: C  
 FECHA: 24.10.10

**INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA**

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Entero Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) $y=2$ ✓ 3) $x=3$ ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^n = 128$ $n = 7$ ✓

	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p>	$\log_n 16 = 2$ $n^2 = 16$ $n = 4$
<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>7) Efectúe:  <math>\log(-4 \cdot 4) =</math></p> <p>8) <math>\log\left(\frac{1000}{10}\right) =</math></p> <p>9) <math>\log(100 \cdot 100) =</math></p>	<p><del><math>\log -4 + \log 4 = 1 = 4</math></del></p> <p><math>\log 1000 - \log 10</math>  <math>10^n = 1000 - 10^n = 10</math>  <math>3 - 1 = 2</math></p> <p><math>\log 100 + \log 100</math>  <math>2 \cdot \log 100</math>  <math>10^n = 100</math>  <math>2 \cdot 2 = 4</math></p>
<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math></p> <p>11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math></p> <p>12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math></p>	<p><math>(5 \log_5 5 + \log_{\sqrt{2}} 1)^{\log_2 4} = 2^2 = 4</math>  <math>(5 \cdot 1 + 0)^2 = 25</math></p> <p><math>25</math></p> <p><math>3^n = 81</math>  <math>n = 4</math></p> <p><math>x^n = 1</math>  <math>n = 0</math></p> <p><math>2 \log_5 5 + \log_6 6 - \log_x 1</math>  <math>2 + 1 - \log_x 1</math>  <math>3 - 0 = 3</math></p>

<p>6) Formulación</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math></p>	<p><math>\log 60 = \log(2 \cdot 3 \cdot 10)</math>  <math>\log 2 + \log 3 + \log 10</math>  <math>a + b + 1</math>  <math>a + b + 1</math></p>
	<p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11</math>  <math>\log_a n = 6</math>          ¿Cuál es el valor de  <math>\log_a(m^3 n^2)</math>?</p>	<p><math>a^{11} = m</math>    <math>a^{11} = m^{11}</math>  <math>a^6 = n</math>    <math>a^{12} = n^2</math>  <math>\log(a^{12} \cdot a^{33})</math>  <math>\log a^{45}</math>  <math>45 \log a</math></p>
<p>7) Observación</p>	<p>EL VALOR DE X ES:          15) <math>\log(x+5) = 0</math>            16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math></p>	<p><math>10^0 = x+5</math>  <math>1-5 = x</math>  <math>-4 = x</math></p>

	<p>17) <math>x^{2 \log_2(x+y)} \rightarrow x^{2 \cdot 2} = x^4</math>                  (si: <math>x^2 + y^2 = 425</math>)  <math>\log x + \log y = 2</math></p>	<p><math>x^n = x+y</math>  <math>x^{2n} = 425 + 2xy</math>  <math>x^{2n} = 625</math>  <math>5^{2 \cdot 2} = 625</math>  <math>x=5</math>  <math>n=2</math>  <math>5^2 = 25</math>  <math>5^4 = 625</math></p> <p><math>\log_2(x+y) = 2</math>  <math>10^2 = xy</math>  <math>100 = xy</math>  <math>\log_5(25) = 2</math>  <math>5^2 = 25</math></p>
<p>g) Estructura                  ción</p>	<p>REALICE LAS SIGUIENTES DEMOSTRACIONES:</p> <p>18) <math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></p> <p>19) <math>b^{\log_b N} = N</math></p> <p>20) <math>\log_b 1 = 0</math></p>	<p><del><math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></del></p> <p><del><math>\log_b N = b^n = N</math></del>  <math>\log_b N = n</math>  <math>b^n = N</math>  <math>b^{\log_b N} = N</math></p> <p><del><math>b^n = 1</math></del>  <math>b^n = 1</math>  <math>n = 0</math></p>
<p>h) Inven</p>		



### PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOS LOGARITMOS

APELLIDOS Y NOMBRES: Villalta Claros Lourdes Fabiola  
 IES: "Santa Rosa" SECCIÓN: D  
 FECHA: 18.11.10

#### INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primitivo	1) A qué es igual: $2^3 =$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x?	1) 8 ✓ 2) 2 ✓ 3) 3 ✓
b) Creación de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^7 = 128$ ✓

	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p>	<p><math>\log_4 16 = 2</math> 6) En base 4. ✓</p>
<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>Efectúe: 7) <math>\log_{10} \left( \frac{41}{10} \right) = 10^x = 4,1</math> 8) <math>\log \left( \frac{1000}{10} \right) = \log_{10}(100)</math> 9) <math>\log(100 \cdot 100) = \log_{10}(10000)</math></p>	<p><del>2,2</del> <del>2</del> <del>4,1</del> 4,8 4 8) 2 ✓ 9) 4 ✓</p>
<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>Efectúe: <math>5^x = 5^5</math> 10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math> <math>[5 + 0]^2 \cdot \sqrt{2}^x = 1 \cdot 2^x = 4</math> <math>[5]^2 \cdot (2^{\frac{1}{2}})^x = 1</math> <math>2^{\frac{x}{2}} = 1</math> 11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math> <math>\sqrt{(4+2)(4-2)}</math> <math>\sqrt{6 \times 2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}</math> 12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_8 1 =</math> <math>2 + 1 - 0</math> <math>3</math></p>	<p>10) 25 ✓ 11) <math>2\sqrt{3}</math> ✓ 12) 3 ✓</p>

<p>e) Formalización</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log_{10} 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math>  <math>\log 60 = \log(2 \cdot 3 \cdot 10)</math>  <math>\log 2 + \log 3 + \log 10</math>  <math>a + b + 1</math></p> <p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11</math>  <math>\log_a n = 6</math>                  ¿Cuál es el valor de  <math>\log_a(m^3 n^2)</math>?</p>	<p>13) <math>\log 60 = a + b + 1</math></p>
<p>f) Observación</p>	<p>EL VALOR DE X ES:</p> <p>15) <math>\log(x+5) = 0</math>  <math>10^0 = x+5</math>  <math>1 = x+5</math>  <math>-1 = x</math></p> <p>16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math>  <math>\log_x \left(\frac{4}{2x}\right) = 2</math>  <math>x^2 = 2x</math></p>	<p>15) -4</p> <p>16) 2</p>

	<p>17) <math>x^{2\log_2(x+y)}</math>                  si: <math>x^2 + y^2 = 425</math>  <math>\log x + \log y = 2</math></p>	<p><del>Handwritten notes and a large red diagonal line crossing out the page.</del></p>
<p>0 Estructuras de datos</p>	<p>REALICE LAS SIGUIENTES DEMOSTRACIONES:</p> <p>18) <math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></p> <p>19) <math>b^{\log_b N} = N</math>  <math>N = N</math></p> <p>20) <math>\log_b 1 = 0</math>  <math>b^0 = 1</math></p>	<p><del>Handwritten notes and a large red diagonal line crossing out the page.</del></p> <p>19) <math>N = N</math></p> <p>20) Cualquier número elevado a la <math>0^{\text{ta}}</math> = 1</p>

## PRUEBA DE DESEMPEÑO SOBRE LA COMPRENSIÓN DE LOS LOGARITMOS

**APELLIDOS Y NOMBRES:** Coca Flores Jesus Marista  
**IES:** Sancta Rosa **SECCIÓN:** A  
**FECHA:** 10/11/10

### INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

1. Lea atentamente los enunciados y las preguntas.
2. Responda los ítems con seriedad.
3. Para expresar sus respuestas debe utilizar palabras cotidianas, figuras, números, etc.
4. Si se ha equivocado puede tachar y continuar con la resolución.
5. Realice sus cálculos en la parte en blanco de la misma hoja. De ninguna manera en otra hoja.
6. Responda las preguntas en silencio.

DIMENSIONES	PREGUNTA	RESPUESTA
a) Estrato Primario	1) A qué es igual: $2^3 = 8$ 2) $y^3 = 8$ El valor de y es igual a. <span style="margin-left: 100px;"><math>y^3 = 2^3</math></span> 3) $5^x = 125$ ¿Cuál es el valor de x? <span style="margin-left: 100px;"><math>5^3 = 5^3</math></span>	1) 8 ✓ 2) 2 ✓ 3) 3 ✓
b) Crecimiento de imágenes	4) Si $4^2 = 16$ Expresa en la forma logarítmica. 5) Expresa $\log_2 128$ en su forma exponencial.	4) $\log_4 16 = 2$ ✓ 5) $2^7 = 128$ ✓

	<p>6) ¿En qué base el logaritmo de 16 es dos?</p> $\log_x 16 = 2$ $x^2 = 16$ $x = 4$	<p>6) 4</p> <p><del>log 16 = 2</del></p>
<p>c) Comprensión de imágenes</p>	<p>Efectúe:</p> <p>7) <math>\log(-4, 4) = 10^x = -4,4</math>  <math>10^x = \frac{-4,4}{10}</math></p> <p>8) <math>\log\left(\frac{1000}{10}\right) = \log(100) = 2</math>  <math>10^x = 10^2 \quad x = 2</math></p> <p>9) <math>\log(100 \cdot 100) = \log 10^4 = 2</math>  <math>10^x = 10^4 \quad x = 4</math></p>	<p>7) <del>_____</del></p> <p>8) 2 </p> <p>9) 4 </p>
<p>d) Observación de la propiedad</p>	<p>Efectúe:</p> <p>10) <math>[\log_5 5^5 + \log_{\sqrt{2}} 1]^{\log_2 4} =</math>  <math>[5 + 0]^2 =</math>  <math>(5)^2 = 25</math></p> <p>11) <math>\sqrt{(\log_3 81 + 2)(\log_3 81 - 2)} =</math>  <math>\sqrt{(4 + 2)(4 - 2)}</math>  <math>\sqrt{(6)(2)} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}</math></p> <p>12) <math>\log_5 5^2 + \log_6 6 - \log_x 1 =</math>  <math>2 + 1 - 0 =</math>  <math>3 - 0 = 3</math></p>	<p>10) 25 </p> <p>11) <math>2\sqrt{3}</math> </p> <p>12) 3 </p>

<p>6) Formulación</p>	<p>13) Sabiendo que  <math>\log 2 = a</math>  <math>\log 3 = b</math>  <math>\log 10 = 1</math>, calcule  <math>\log 60</math>  <math>\log 60 = \log(2 \cdot 3 \cdot 10)</math>  <math>= \log 2 + \log 3 + \log 10</math>  <math>a + b + 1</math></p> <p>14) Dado:  <math>\log_a m = 11 \quad a^{11} = m</math>  <math>\log_a n = 6 \quad a^6 = n</math>          ¿Cuál es el valor de  <math>\log(m^3 n^2)</math>?  <math>\log[(a^{11})^3 (a^6)^2] = \log[a^{33} a^{12}]</math>  <math>= \log[a^{45}]</math></p>	<p>13) <math>a+b+1</math></p> <p>14)</p>
<p>7) Observación</p>	<p>EL VALOR DE X ES:</p> <p>15) <math>\log(x+5) = 0</math>  <math>x^0 = x+5</math>  <math>1 = x+5</math>  <math>-4 = x</math></p> <p>16) <math>\log_x 4 - \log_x 2x = 2</math>  <math>\log_x \left(\frac{4}{2x}\right) = 2</math>  <math>x^2 = \frac{2}{x}</math>  <math>x^3 = 2</math>  <math>x = \sqrt[3]{2}</math></p>	<p>15) <math>-4</math></p> <p>16) <math>\sqrt[3]{2}</math></p>

<p>17) <math>x^{2\log_2(x+y)}</math>                  si: <math>x^2 + y^2 = 425</math>  <math>\log x + \log y = 2</math>    <math>\log(x \cdot y) = 2</math> ✓  <math>2^{\log_2(x \cdot y)} = 2^{\log_2(x \cdot y)^2} = (x \cdot y)^2</math> ✓  <math>x \cdot y = \sqrt{2^2} = 2</math> ✓  <math>x^2 + y^2 = 425 + 2(100)</math> ✓  <math>= 425 + 200 = 625</math> ✓</p>	<p>17) 625 ✓</p>
<p>g) Estructura dada</p> <p>REALICE LAS SIGUIENTES DEMOSTRACIONES:</p> <p>18) <math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></p> <p>19) <math>b^{\log_b N} = N</math>  <math>b^{\log_b N} = N</math>  <math>\log_b N</math></p> <p>20) <math>\log_b 1 = 0</math>  <math>b^0 = 1</math>  <math>1 = 1</math></p>	<p><del>18) <math>\log_b(x \cdot y) = \log_b x + \log_b y</math></del></p> <p><del>19) <math>b^{\log_b N} = N</math></del></p> <p><del>20) <math>\log_b 1 = 0</math></del></p>



**ANEXO N° 5  
RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA MUESTRA (PARTICIPANTES) EN EL ESTUDIO**

GRADO	ESTUDIANTE	CONOCIMIENTO PRIMITIVO			COMPREN. DE LA IMAGEN			OBSERVACIO DE IMAGEN			FORMALIZACIÓN		OBSERVACION				ESTRUCTURACION			
		1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4"A	1	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	2	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)			
	3	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	4	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	5	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:PI)	(I:NC)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	6	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:PI)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)			
	7	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)			
	8	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)			
	9	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:EC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	11	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	12	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	14	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)			
	15	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	16	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	17	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)			
	18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
	19	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:NC)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:EC)	(I:NC)	(I:NC)			
	20	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:EC)	(I:EC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)			
<b>TOTAL</b>		13	14	12	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	(C:RP)	7	6	8	0	8	7	8	9	6	6	3	5	4	0	0				
	(I:NC)	0	0	0	17	3	5	8	8	11	9	7	7	11	20	19				
	(I:PI)	0	0	0	1	1	3	0	0	0	2	6	0	0	0	0				
	(I:EC)	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0				
	(I:RD)	0	0	0	2	4	1	2	3	3	3	4	8	4	0	1				
	n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
																400				

GRADO	CONOCIMIENTO PRIMITIVO		CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAG.			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION		OBSERVACION			ESTRUCTURACION			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
2	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
4	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
5	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
6	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
8	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
9	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
11	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
12	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
13	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:NC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
15	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
16	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
17	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
19	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(C:RP)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
TOTAL	14	14	15	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RSP)	5	5	3	16	15	9	0	10	8	2	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0
(I:NC)	0	0	0	0	1	2	13	7	6	9	9	8	11	11	11	12	15	19	19	19
(I:PI)	0	0	1	0	0	0	5	0	4	2	1	4	3	2	0	2	2	0	0	0
(I:EC)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(I:RD)	0	0	0	3	1	2	1	2	1	6	7	7	5	5	5	5	2	0	0	0
n	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

GRADO	ESTUDIANTE		CONOCIMIENTO PRIMITIVO			CREACION DE IMAGEN			COMPENSIION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION		OBSERVACION			ESTRUCTURACION		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
4 <sup>o</sup> G	1	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	
	2	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	4	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:EC)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	5	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	6	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
	7	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	8	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	9	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	11	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	12	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	13	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	14	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	15	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RSP)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	16	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:NC)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	17	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	19	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
	20	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)
TOTAL																						
(C:RSP)	16	14	14	6	3	8	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(C:RP)	3	5	5	7	7	7	0	7	10	10	9	7	8	4	7	3	1	0	0	0	0	
(I:NC)	0	0	0	0	3	2	2	4	2	4	3	5	2	7	4	8	9	19	18	16	16	
(I:PI)	0	0	0	1	2	0	8	5	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
(I:EC)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(I:RD)	1	1	1	6	4	3	10	1	2	6	7	7	10	8	9	9	10	1	2	4	4	
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

GRADO	ESTUDIANTE	CONOCIMIENTO PRIMITIVO			CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACIÓN		OBSERVACION			ESTRUCTURACION							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
4°D		(C:RSP )	(I:RD )	(C:RSP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:RD )	(I:NC )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )				
	1	(C:RSP )	(I:RD )	(C:RSP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:RD )	(I:NC )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )			
	2	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )		
	3	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RSP )	(I:PI )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:PI )	(C:RP )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	
	4	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(I:NC )	(I:PI )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	
	5	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:PI )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )
	6	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(C:RP )	(I:PI )	(I:PI )	(C:RP )	(I:PI )	(C:RP )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )
	7	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:RD )	(I:EC )	(C:RP )	(I:NC )	(C:RP )	(I:EC )	(C:RP )	(I:EC )	(I:EC )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )
	8	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )
	9	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(C:RP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )	(I:RD )
	10	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RSP )	(I:NC )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )
	11	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RSP )	(I:NC )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )
	12	(C:RP )	(C:RSP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RSP )	(I:NC )	(I:PI )	(I:NC )	(I:PI )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:RD )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )
	13	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(C:RP )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:PI )	(I:NC )	(I:PI )	(C:RP )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )	(I:PI )
	14	(C:RP )	(C:RSP )	(C:RSP )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:PI )	(I:PI )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:PI )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )
15	(C:RP )	(I:EC )	(I:NC )	(I:RD )	(I:RD )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	(I:NC )	



GRADO	CONOCIMIENTO PRIMITIVO		CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION		OBSERVACION			ESTRUCTURACION			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
2	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
4	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
5	(C:RP)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(IRD)
6	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(C:RP)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
8	(C:RSP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(ENC)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
9	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(IRD)	(I:PI)	(C:RSP)	(ENC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(IRD)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
10	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(IRD)	(IRD)	(C:RP)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
11	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(IRD)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(IRD)	(I:PI)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(I:PI)	(ENC)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(C:RP)	(IRD)	(ENC)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(C:RP)	(IRD)	(ENC)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(IRD)	(ENC)	(C:RP)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
15	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:EC)	(IRD)	(IRD)	(C:RP)	(IRD)	(I:PI)	(I:PI)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
16	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
17	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(I:PI)	(I:PI)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(IRD)	(IRD)	(C:RSP)	(I:PI)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(IRD)	(ENC)	(ENC)	(ENC)
TOTAL	9	9	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RSP)	9	8	6	5	5	8	0	3	4	3	6	4	2	2	0	1	1	0	0	0
(ENC)	0	0	0	4	4	4	6	6	6	10	8	9	14	12	14	13	14	17	17	175
(I:PI)	0	0	0	1	1	0	6	5	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0
(I:EC)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(IRD)	0	1	1	8	7	4	6	4	4	3	4	5	1	3	4	2	3	1	1	1
n	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
																				360

GRADO	CONOCIMIENTO PRIMITIVO			CREACION DE IMAGEN			COMPENSON DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION			OBSERVACION			ESTRUCTURACION		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
2	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
3	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
4	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
5	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
6	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
8	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
9	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
10	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
11	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
15	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
16	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:EC)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
17	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
18	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
19	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
20	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
21	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	
TOTAL	8	5	4	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
(C:RSP)	13	15	15	13	13	8	0	2	0	1	4	1	1	1	2	0	0	0	0	89	
(I:NC)	0	1	0	0	0	1	7	7	9	12	7	13	14	13	12	18	18	21	21	195	
(I:PI)	0	0	0	0	0	0	5	7	7	0	2	2	1	2	1	1	0	0	0	28	
(I:EC)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
(I:RD)	0	0	2	8	6	6	9	5	4	6	8	5	5	5	6	2	3	0	0	80	
n	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	419

GRADO	CONOCIMIENTO PRIMITIVO		CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION		OBSERVACION				ESTRUCTURACION			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
2	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
3	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
4	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
5	(I:EC)	(I:EC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
6	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
7	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
8	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
9	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
11	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
14	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
15	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
16	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
17	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
18	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
19	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
20	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	
TOTAL	7	3	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(C:RSP)	11	16	17	14	10	9	0	5	7	12	3	1	1	1	4	0	0	0	0	0	
(C:RP)	0	0	0	2	1	1	8	6	4	3	7	10	12	12	13	12	19	19	19	19	
(I:RD)	0	0	0	0	2	2	9	4	5	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
(I:PI)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
(I:EC)	1	0	1	4	5	5	3	5	4	3	8	8	5	3	7	3	1	1	1	1	
(I:RD)	1	0	1	4	5	5	3	5	4	3	8	8	5	3	7	3	1	1	1	1	
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	





RADO	ESTUDIANTE		CONOCIMIENTO PRIMARIO			CREACION DE IMAGEN			COMPRESION DE LA IMAGEN			OBSERVACION DE LA PROP.			FORMALIZACION		OBSERVACION			ESTRUCTURACION		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
2	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LRD)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
4	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
5	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
6	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
7	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
8	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
9	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
11	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
12	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
13	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
15	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LPI)	(C:RSP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
16	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
17	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
19	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
20	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)		
TOTAL	16	14	14	6	3	8	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
(C:RSP)	3	5	5	7	7	7	0	7	10	10	9	7	8	4	7	3	1	0	0			
(LNC)	0	0	0	0	3	2	2	4	2	4	3	5	2	7	4	8	9	19	18			
(LPI)	0	0	0	1	2	0	8	5	4	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0			
(LPI)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
(LPI)	1	1	1	6	4	3	10	1	2	6	7	7	10	8	9	9	10	1	2			
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	(C:RSP)	(LRD)	(C:RSP)	(C:RP)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(LNC)
2	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LRD)
4	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LNC)	(LPI)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
5	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LNC)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LPI)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LRD)
6	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LPI)	(C:RP)	(LPI)	(C:RP)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LRD)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
8	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
9	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
11	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
12	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(LNC)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LPI)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
14	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LRD)	(C:RP)	(LNC)	(LPI)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
15	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
16	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
17	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LRD)	(LRD)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
18	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
19	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(C:RP)	(LRD)	(LRD)	(LPI)	(LRD)	(LRD)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
20	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(LNC)	(LNC)	(C:RSP)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)	(LNC)
TOTAL	8	8	8	1	5	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RSP)	12	10	11	17	8	14	0	9	9	5	6	3	2	2	4	1	0	0	0	0
(LNC)	0	0	1	1	1	1	17	3	4	12	11	13	15	11	11	11	16	18	19	18
(LPI)	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	1	0	4	1	2	1	0	0	0
(LNC)	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(LRD)	0	1	0	1	3	1	2	4	4	2	2	3	3	3	4	6	3	2	1	2
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
2	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
3	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:PI)	(L:PI)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
4	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
5	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
6	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
8	(C:RSP)	(C:RP)	(L:EC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
9	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:PI)	(C:RSP)	(L:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(L:RD)	(L:RD)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
10	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:EC)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
11	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(L:RD)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(L:RD)	(L:NC)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:NC)	(C:RP)	(L:PI)	(L:NC)	(C:RP)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:NC)	(C:RP)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
15	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:EC)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:PI)	(L:PI)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
16	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
17	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:PI)	(L:PI)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
18	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RSP)	(L:PI)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
19	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
20	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)	(L:NC)
TOTAL	11	10	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RSP)	9	9	7	5	5	8	0	3	4	3	6	4	2	2	0	1	1	0	0	0
(L:NC)	0	0	0	4	4	4	6	6	7	12	10	11	15	13	15	15	15	19	19	19
(L:PI)	0	0	0	1	1	0	6	5	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0
(L:EC)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(L:RD)	0	1	1	10	9	6	8	6	5	3	4	5	2	4	5	2	4	1	1	1
N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
2	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
3	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
4	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:PI)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
5	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
6	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
7	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
8	(C:RP)	(I:NC)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
9	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
10	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
11	(C:RP)	(C:RSP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
14	(C:RSP)	(C:RSP)	(I:RD)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
15	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(I:EC)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
16	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(C:RP)	(I:PI)	(I:EC)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
17	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
18	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
19	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(I:PI)	(I:PI)	(I:PI)	(C:RP)	(I:RD)	(I:PI)	(I:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(I:RD)	(I:RD)	(I:NC)	(I:NC)	(I:NC)
TOTAL																				
(C:RSP)	6	4	3	0	0	6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RP)	13	14	14	13	13	8	0	2	0	1	4	1	1	1	2	0	0	0	0	0
(I:NC)	0	1	0	0	0	1	7	7	8	11	5	11	13	12	11	16	17	19	19	19
(I:PI)	0	0	0	0	0	0	5	7	7	0	2	2	1	2	1	1	0	0	0	0
(I:EC)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(I:RD)	0	0	2	6	4	4	7	3	3	6	8	5	4	4	5	2	2	0	0	0
n	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
2	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
3	(L:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:PI)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
4	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
5	(L:EC)	(L:EC)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
6	(C:RSP)	(C:RSP)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
7	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
8	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
9	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
10	(C:RSP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
11	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
12	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
13	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:EC)	(L:PI)	(L:PI)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
14	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(L:PI)	(L:PI)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
15	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(C:RSP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
16	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:PI)	(L:PI)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
17	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
18	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:PI)	(L:PI)	(L:PI)	(L:PI)	(L:RD)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
19	(C:RP)	(C:RP)	(C:RSP)	(C:RP)	(C:RP)	(C:RP)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)	(L:RD)
TOTAL																				
(C:RSP)	7	3	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(C:RP)	10	15	17	13	9	9	0	5	7	5	12	3	1	1	4	0	0	0	0	0
(L:NC)	0	0	0	2	1	1	7	6	4	7	3	7	9	11	12	11	15	18	18	18
(L:PI)	0	0	0	0	2	2	9	4	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
(L:EC)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
(L:RD)	1	0	1	4	5	5	3	4	3	7	3	8	8	5	3	7	3	1	1	1
n	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	19

*Resultados generales de las respuestas obtenidas por la muestra en el estudio*

Grado	Correcto		Incorrecto			Total	
	(C;RSP)	(C;RP)	(I;NC)	(I;PI)	(I;EC)		(I;RD)
4° "A"	50	124	161	17	7	41	400
4° "B"	50	79	172	26	1	52	380
4° "C"	65	100	108	22	3	102	400
4° "D"	35	114	184	15	6	46	400
4° "E"	29	67	175	23	3	63	360
4° "F"	24	89	195	28	3	80	419
4° "G"	16	116	160	26	7	75	400
<b>TOTAL</b>	<b>269</b>	<b>689</b>	<b>1155</b>	<b>157</b>	<b>30</b>	<b>459</b>	<b>2759</b>

FUENTE: Aplicación del instrumento de Recolección de datos

ELABORACIÓN: Ejecutora del presente trabajo