



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Trabajo Final

**El Diagnóstico de la Amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo para el
Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Genética Molecular en Estudiantes
de Séptimo Grado de la Institución Educativa: José Antonio Galán del
Municipio de Puerto Boyacá.**

Presenta:

Lic. César Augusto Uribe Cortes

Asesora:

Dr. C: Daymí Rodríguez González

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín
2014

DEDICATORIA:

A la familia de las vocales; mi sentido, magnitud y dirección, es el vector de mi vida

AGRADECIMIENTOS:

A la Dra. C. Daymí Rodríguez González, a ti maestra de maestros quien resignificaste mi vocación docente, en ti vi la calidez de lo humano en mi profesión

A mi madre, mi primera maestra y su cariño desmedido, sus interminables encomiendas con el Todopoderoso

A mi esposa por creer más en mí de lo que yo mismo puedo creer de mí y enseñarme que las barreras se pueden vencer

A mi hermano, el instigador de travesías; me mostró otras realidades y me abrió la puerta a mi mejor estrella

A mi padre y hermano por dar crédito a los diarios de motocicleta

A mi gran amigo y maestro Javier Vera, el crisol de mis pensamientos e ideas, su hospitalidad y nobleza no la he hallado en ningún otro mortal

Al maestro Rubén García, quien tiene el mapa de las cosas perdidas

A los estudiantes de sétimo A de la IEJAG, cayeron en la cuenta que la responsabilidad de su saber me la habían confiado y no se defraudaron

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....6

1. INTRODUCCIÓN.....7

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....9

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....10

1.3 Antecedentes.....11

2. Marco Referencial.....12

2.1. Marco Teórico.....12

2.2. Marco Disciplinar y Conceptual.....14

2.3. Marco Legal.....15

3. Objetivos.....17

3.1. Objetivo General.....18

3.2. Objetivos Específicos18

4. Metodología.....19

5. Cronograma.....20

6. Propuesta Sistema de Tareas Pedagógicas22

6.1. Conceptualizaciones necesarias	29
6.2. Indicadores para la valoración de la amplitud de la ZDP.....	30
6.3. Estructura, contenido, forma de aplicación y de evaluación de las tareas que se proponen en el diagnóstico de la amplitud de la ZDP.....	35
6.4. Modelo de registro.....	60
7. Análisis de Resultados Aplicación Diagnóstico ZDP.....	63
8. Conclusiones.....	71
BIBLIOGRAFIA.....	73
ANEXOS.....	76

RESUMEN

Este trabajo tiene la intención de resaltar la importancia y eficiencia del uso del diagnóstico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la herencia y la genética molecular en los educandos de séptimo grado de educación básica secundaria en la Institución Educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá, del departamento de Boyacá en Colombia. Con base en esto, el objetivo es diseñar una metodología para identificar la Amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo como también, los indicadores que señalan los diferentes niveles de la misma, permitiendo determinar la potencialidad intelectual que tienen los estudiantes cuando se trata de comprender los conceptos relacionados con la herencia y la genética molecular, temática planteada de conformidad con los lineamientos curriculares y estándares de competencias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el ciclo cuatro, grados octavo y noveno.

Palabras clave: Diagnostico, proceso enseñanza-aprendizaje; herencia, genética molecular, educación básica secundaria, amplitud de la zona de desarrollo próximo, potencialidad intelectual, Ciencias Naturales y Educación Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

Como parte de las funciones docentes¹ de los profesores esta conocer a los estudiantes. Es una práctica poco frecuente, inherente al saber pedagógico² pero de gran ayuda, la elaboración y aplicación de instrumentos pedagógicos formales e informales, directos o indirectos, personalizados o generales, sistematizados o no, que le permitan determinar al docente los subsumidores previamente establecidos en la estructura cognitiva³ de los estudiantes para llevar a cabo un eficiente proceso de enseñanza-aprendizaje, toda vez que se planifica dar a conocer nuevas informaciones, se inicia un curso, se comienza una materia, se incorpora un nuevo estudiante, o se profundiza sobre algo. Lluvias de ideas, sondeo de preconceptos, determinación de las ideas previas, nociones, identificación de subsumidores, tests, cuestionarios entre otros, constituyen modos de averiguar lo que el estudiante tiene por conocido y así empezar a construir sobre bases conceptuales identificadas lo que se pretende enseñar.

Sin embargo, con base en la teoría psicológica del enfoque histórico-cultural propuesto por Lev Vigotsky⁴ este conocimiento medido por los profesores da cuenta de lo que el estudiante ya sabe, lo que ya se ha apropiado y pertenece al patrimonio cognitivo del alumno. Estas informaciones asumidas en conocimientos constituyen lo que Vigotsky denominó Zona de Desarrollo Actual Inicial (ZDA). En adición, propuso la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre lo que el estudiante sabe y sabe hacer solo, para resolver un problema y lo que no puede pero logra mediante la interacción con el adulto y/o el par, entendida esta como la

¹ Artículo 4, decreto 1278 de 2002, Ministerio de Educación Nacional. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80258.html>

² ZAPATA, Vladimir. "La evolución del concepto Saber Pedagógico: su ruta de transformación". En: Revista Educación y Pedagogía. Medellín. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, No. 37 (setiembre-diciembre), 2003. pp. 117-184

³ RODRIGUEZ, M. (2011). "La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual". En: Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, Vol. 3, No. 1. pp. 29-50. Disponible en: http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html

⁴ BARRERAS, Felicitó. "Hacia una concepción integral de la educación", UCP "Juan Marinello" Matanzas, 13 de Noviembre del 2009. pp. 109.

potencialidad intelectual⁵, y culminada esta esfera alcanzar la Zona de Desarrollo Actual Alcanzado (ZDA). Así, para conocer la Zona de Desarrollo Próximo, su amplitud y los niveles de ayuda que requieren los educandos para comprender nuevas informaciones, se resignifica y adquiere sentido pedagógico el diagnóstico de potencialidades intelectuales, para el caso objeto de este trabajo, la enseñanza de la herencia y la genética molecular y de esta manera lograr la eficiencia garantizando calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje desarrollador⁶ como propuesta pedagógica para el modelo educativo cubano, en atención a las diferencias individuales de los escolares, diseña, implementa y ejecuta metodologías dirigidas al diagnóstico de la amplitud de la zona de desarrollo próximo en sus escolares. De esta manera, encuentra los niveles de ayuda, cuando se requieran, así como las formas de intervención, que se necesitan para alcanzar las tareas propuestas, en correspondencia con las potencialidades intelectuales específicas logrando resultados satisfactorios en la comprensión de conceptos por parte de los estudiantes.

No obstante, según Ausubel⁷ para optimizar el proceso de la asimilación de conceptos es necesario crear las condiciones para la diferenciación progresiva que parte de lo general a lo particular a *grosso modo*. De manifiesto con lo señalado por Banet y Ayuso (1995; 2002)⁸, la enseñanza de la herencia y la genética molecular comporta algunas dificultades en los escolares, por citar el que aún no han desarrollado los esquemas de razonamiento necesarios ni poseen los conocimientos pertinentes⁹; esta situación señalada es coherente con lo que ha

⁵ RODRIGUEZ, D. "Metodología Dirigida Al Diagnóstico De La Amplitud De La Zona De Desarrollo Próximo En Los Escolares De Primer Grado De La Enseñanza Primaria". Matanzas, Cuba. 2010. p. 15

⁶ Op. cit. BARRERAS, F. p. 133

⁷ Ibid., p. 134

⁸ BANET, E. y AYUSO, E. "Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I Contenidos de la enseñanza y conocimientos de los alumnos". Facultad de Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Campus de Espinardo. Murcia, España. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, Investigación y Experiencias Didácticas. Vol. 13, No. 2. pp. 137-153. 1995. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21403/93363>

⁹ Ibid. p. 138

mostrado nuestra experiencia en cuanto se refiere a la práctica educativa durante el periodo comprendido entre 2008 a 2013 en el cual se ha estado efectuando este proceso de aprendizaje enseñanza, por parte del autor del trabajo en cuestión. En cuanto al significado psicológico¹⁰ de la información, los contenidos resultan abstractos para los estudiantes, el significado lógico posee algunas carencias ya que el lenguaje empleado se hace técnico y no goza por parte de lo didáctico con la relacionabilidad a lo que el estudiante debe de tener por entendido.

El autor de la propuesta de trabajo de grado considera que la forma en la que están formuladas las acciones concretas de pensamiento concernientes a la enseñanza de la herencia y la genética molecular presentan carencias para favorecer la diferenciación progresiva y ve en esto la oportunidad para diseñar una metodología tocante al diagnóstico de la amplitud de la zona de desarrollo próximo de los estudiantes de sétimo grado. Este conocimiento por parte del docente, de poder conocer la potencialidad intelectual hacia estos conceptos y determinar el éxito en la comprensión futura en el grado octavo y noveno, con base en una propicia y asertiva contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje atendiendo a las necesidades individuales de los estudiantes en cuestión.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con evidencia de los resultados de las pruebas externas censales icfes-saber del grado noveno de educación básica secundaria y del grado undécimo de educación media, así como las dificultades visibilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje producto de la práctica del ejercicio docente en los escolares de grado octavo y noveno por parte del autor de este trabajo, se cae en la cuenta que es un problema susceptible de investigar. Estas son carencias que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje de los conceptos relacionados con la herencia y la genética molecular en los estudiantes de grado octavo y noveno de educación

¹⁰ Op. cit. RODRIGUEZ, Ma. Luz. p. 11

básica secundaria en la institución educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá, del departamento de Boyacá en Colombia.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Conocer el estado actual de conocimientos de los estudiantes es pertinente para el momento de diseñar, ejecutar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que propicia la calidad para la comprensión de los conceptos nuevos y de interés. No obstante, subyace la inquietud de: ¿Qué pasaría si solo se logra identificar la zona de desarrollo actual inicial como denomina Vigotsky, cómo determinar lo que está en vía de desarrollo para poder estimularlo y propiciarlo?; ¿Cómo partir de lo que ya tienen los estudiantes en cuanto a un concepto en específico, es decir el conocimiento y trabajo en la zona de desarrollo próximo a decir del autor citado?

Por tanto, se percibe como una oportunidad pedagógica diseñar y aplicar este sistema de tareas pedagógicas desde un diagnóstico dirigido a identificar la amplitud de la zona de desarrollo próximo, como actividad previa, para superar las carencias detectadas en la asimilación de los conceptos relacionados con la genética molecular y de esta manera atender eficientemente las diferencias individuales en intereses, motivaciones y necesidades de los estudiantes así como tener insumos para comprender sus ritmos y estilos de aprendizaje, en últimas, conocerlos mejor como insta el componente funcional docente.

Al conocer la potencialidad intelectual de los estudiantes, cuando aprenden un concepto nuevo, en principio se logrará contribuir a la eficiente enseñanza de los conceptos relacionados con la herencia mendeliana y cuantitativa asimismo la genética molecular en el plazo de acción de este trabajo. El autor considera que constituiría una herramienta didáctica eficiente para los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá, en

el departamento de Boyacá, no solo en el proceso de enseñanza aprendizaje de este tema en cuestión, sino que a largo plazo constituiría una alternativa susceptible de aplicar para otros conceptos, grados e instituciones.

1.3 ANTECEDENTES

El diagnóstico de la amplitud de la zona de desarrollo próximo, es una metodología importante y frecuentemente empleada que parte de la propuesta pedagógica del Aprendizaje Desarrollador, componente del modelo educativo cubano¹¹. Esta permite identificar las potencialidades intelectuales de los estudiantes puesto que determina la necesidad o no de ayuda suministrada por el docente o compañero, producto de la interacción social, en la resolución de una tarea o problema presentado por el docente.

Como referencia de este trabajo se cita de la Dra. Daímy Rodríguez González, su tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Psicología Educativa, Facultad de Psicología de la Universidad de La Habana, Cuba en el año 2000, titulada: “Zona de Desarrollo Próximo en los alumnos con retardo en el desarrollo psíquico”, y la tesis doctoral: “Metodología dirigida al diagnóstico de la Amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo en los escolares de primer grado de la enseñanza primaria” llevada a cabo en los municipios de Varadero y Matanzas, provincia Matanzas: Cuba y asesorada por especialistas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas: “Juan Marinello Vidaurreta” de Matanzas y el Instituto de Ciencias Pedagógicas (ICP), La Habana. Cuba en el año 2000 y 2010 respectivamente.

¹¹ Op. cit. BARRERAS, F. p. 146

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

El mundo actual es la materialización del conocimiento científico mediado por la tecnología como artificio del hombre en búsqueda de la racionalización de la experiencia y la solución de problemas. No existe una sociedad humana que, una vez haya generado un conocimiento, aplicado una tecnología o empleado una técnica la abandone y vuelva a su estado inicial. El progreso de la humanidad está directamente relacionado con el desenvolvimiento intelectual, cultural y afectivo de las personas que a su vez promueven el desarrollo científico y éste en una espiral ascendente retorna para ser mejorado, cambiado, enriquecido. Los jóvenes de hoy en día, y de cualquier día, no son excluidos de este proceso, son la prolongación del ingente esfuerzo humano, la reacción y proacción en el establecimiento de una mejor calidad de vida.

Se es coherente con los postulados Vigotskyanos (VIGOTSKY SEMIONOVICH, 1981) ya que la fundamentación del trabajo propuesto exige y considera la presencia de los otros, en un contexto social, para que el aprendizaje tenga lugar. No se pueden desconocer las influencias educativas tanto espontaneas como las sistemáticas, en los intercambios sociales de los cuales los individuos son objeto y sujeto. Como la educación es un acto dialógico en donde el rol docente depende en interdependencia del papel del estudiante y con el presupuesto de que en el establecimiento de las relaciones sociales entre los dos son actores dinámicos del proceso enseñanza-aprendizaje.

El ser humano es un sujeto activo en el proceso de su aprendizaje. La Teoría psicológica del aprendizaje significativo planteada por Ausubel en 1966 (BARRERAS, 2013) sobre la forma en que aprende el ser humano llama la atención al aspecto fundamental de la presencia de una estructura cognitiva preexistente en el hombre, desde la cual se parte, para llevar a cabo el proceso de aprendizaje. Se

admite que en dicha estructura existen subsumidores que actúan como ideas ancla que permitirán relacionar la nueva información que se presenta en relaciones de super-subordinación, la cual repercutirá en la formación del conocimiento. Esta información objeto de ser aprendida, debe tener significado lógico, psicológico, idiosincrático para ser potencialmente relacionable a la estructura cognitiva, de manera que en la asimilación de conceptos en el nivel de escolares y adultos, se produzca una entidad indisoluble percibida como complejo subsumidor-nueva información, para que el sujeto confiera significado y aprenda. Como premisa fundamental, el aprendizaje se da de lo general a lo particular manifestado en el establecimiento de relaciones de diferenciación progresiva entre los conceptos asimilados.

Con respecto al problema objeto de esta investigación el cual se manifiesta como comprensión deficiente en el proceso de aprendizaje de la herencia y la genética molecular, se aduce una manera con carencias de abordar la temática en cuestión, consistente en las relaciones entre conceptos en donde la diferenciación progresiva del aprendizaje significativo se consolida débilmente como consecuencia de la formulación de los conceptos componentes de la herencia y la genética molecular en los estándares de competencias de ciencias naturales y educación ambiental.

En adición, conocer el estado actual y potencial del estudiante, es decir la zona de desarrollo próximo, reviste capital importancia para la realización del proceso de enseñanza-aprendizaje dado que brinda el punto de partida, la presencia y estado de los subsumidores que identifica Ausubel, que deben estar en la estructura cognitiva para dicho proceso. El diagnóstico de la amplitud de la ZDP, como instrumento del y parar el proceso de enseñanza aprendizaje, permite no solo conocer el estado actual del grado cognitivo del estudiante sino también el potencial. Además el diagnóstico se resignifica cuando se aborda para identificar la zona de desarrollo del estado potencial, es decir lo que puede llegar a desarrollar y así desarrollar un aprendizaje significativo, personalizado, desarrollador. (RODRIGUEZ, D. 2010).

2.2. MARCO CONCEPTUAL Y DISCIPLINAR

La naturaleza es susceptible de ser conocida por una aproximación del orden de lo biológico. El mundo natural es regido por leyes y principios identificados e identificables que también han aportado al acervo cultural mundial. Uno importante de estos aspectos es la Genética Molecular, pretendida como la base común funcional de todas las formas de vida en nuestro planeta. Cuando el estudiante comprende esto es inherente la autoidentificación que genera una perspectiva nueva de sí mismo y de su entorno, característica fundamental de la formación del proceso del autoconcepto.

Se ha identificado en la revisión de algunas investigaciones la deficiencia en el direccionamiento del proceso de la enseñanza-aprendizaje en la comprensión de las ciencias naturales en la secundaria, por citar (LAGUARDIA, 2008), (SANCHEZ, 2010) y (HERNANDEZ, 2010) entre otros. Los fundamentos teóricos que revelan las aportaciones de las fuentes consultadas en mención constituyen elementos de referencia así como posibles vías de intervención.

La falta de dominio disciplinar y/o del enseñar por parte del docente junto con la forma en que se expresan los contenidos y la secuencialidad, los conocimientos previos que tienen los estudiantes que inician el tema de herencia que orienta el proceso de conformidad por lo expuesto por Banet y Ayuso (1995;2002), conforman los antecedentes, no obstante se asumen como potencialidad en correspondencia con nuestro enfoque histórico-cultural que justifica aún más la iniciativa de investigar porque el docente es capaz de transformar su realidad y en ese proceso se transforma a sí mismo.

El interés educativo de enseñar con calidad la herencia y la genética molecular, se justifica en correspondencia con lo que argumentan Banet y Ayuso: "Dotar a los estudiantes de un marco conceptual elemental sobre la localización, la transmisión

y los cambios de las características hereditarias contribuirá a que éstos comprendan mejor el significado de ciertos fenómenos biológicos importantes, como la división celular, o la reproducción de los seres vivos”.

Este conocimiento debe permitir que, en una sociedad informada, los ciudadanos comprendan, a un nivel básico, los avances de la investigación en este ámbito de estudio y se interesen por sus repercusiones tecnológicas y sociales. Desde otra perspectiva, habría que destacar la importancia que las estrategias de resolución de problemas tienen en la enseñanza de la herencia y la genética, y su incidencia en el desarrollo de ciertas capacidades intelectuales y hábitos de trabajo que caracterizan la actividad científica. También podría contribuir a que los estudiantes perciban el conocimiento científico, como producto, en continua revisión, del trabajo colectivo de una comunidad de investigadores y a fomentar actitudes personales de tolerancia y respeto hacia otras personas¹²”.

2.3 MARCO LEGAL

En concordancia con los propósitos del plan nacional decenal de educación (PNDE por sus siglas) 2006-2016¹³ en especial en el numeral seis, en donde se manifiesta que es necesario: *“Impulsar la actualización curricular, la articulación de los niveles escolares y las funciones básicas de la educación, así como la investigación, las innovaciones y el establecimiento de contenidos, prácticas y evaluaciones que propicien el aprendizaje y la construcción social del conocimiento, de acuerdo con las etapas de desarrollo, las expectativas y las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes, propias de su contexto y del mundo actual.”* El autor de la

¹² Op. cit. BANET y AYUSO. 2002 p. 133

¹³ Ministerio de Educación Nacional, “Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016” disponible en: <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>

propuesta de trabajo de grado considera que atendiendo a las características psicológicas intelectuales identificadas en el diagnóstico acordes a la etapa del desarrollo de los estudiantes de séptimo grado, se justifica la intención de aplicar esta metodología en cuestión para lograr el propósito en mención.

Que el estudiante sea comprensivo, competente y coherente al enfrentarse a la situación actual en los contextos local, nacional y mundial, en donde las temáticas vanguardistas de la clonación, el mapa genético, la biotecnología entre otros, son dominio común en un mundo dinámico y altamente enriquecido por el desarrollo tecnológico y científico continuo, de manifiesto con el predicamento que se requieren para la sociedad actual hombres y mujeres que para abordar crítica y propositivamente la información, tengan fundamentos para argumentar sus posiciones y tomen partido en la transformación propia y de su entorno concienzudamente.

Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental¹⁴ referente a los procesos de pensamiento y acción, en los conocimientos de procesos biológicos para los grados octavo y noveno contempla la enseñanza de la herencia y mecanismos de evolución de los seres vivos. Complementando, los Estándares de Competencias¹⁵ de Ciencias Naturales y Educación Ambiental propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN por sus siglas), contemplan en sus ámbitos de formación y acciones concretas de pensamiento para el ciclo cuatro correspondiente a los grados octavo y noveno de educación básica, la enseñanza de la herencia y la genética molecular. Es un presupuesto pertinente para lograr la competencia científica, esto es: el desarrollo del pensamiento científico.

¹⁴ Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia 1998. Disponible en http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

¹⁵ Estándares de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales, ministerio de educación Nacional. Bogotá, Colombia. 2006. Disponible en: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

El Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior (ICFES por sus siglas), en el diseño de las pruebas censales *saber* en correspondencia con el MEN, considera la evaluación de tres subprocesos de la competencia científica en ciencias naturales que deben demostrar los estudiantes que culminan la educación media, a saber: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación¹⁶.

Es evidencia de la carencia en la comprensión de los educandos de octavo grado, la manera en la que se encuentra concebida esta temática desde la regulación estatutaria de los estándares de competencia y lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental del MEN de Colombia, debido a que corresponde a un enfoque que parte de lo particular a lo general especificando débilmente la aproximación conceptual sin embargo, siendo considerado antecedente que origina la situación problema, se concibe asimismo como un soporte sobre el cual apoyarse dado que permite la flexibilidad y la autonomía didáctica para abordar los conceptos en cuestión. La situación ideal consiste en lograr alto grado de generalización y abstracción de los conceptos de ADN y mecanismos de la transmisión genética con su respectivo traslado flexible a otros contextos provistos por las situaciones problémicas en la resolución de problemas del tipo de relación con herencia mendeliana y cuantitativa, las enfermedades genéticas, clonación y mapa genético, entre otros.

No menos importante de lo anterior, curricularmente al analizar los conceptos que deben estar consolidados en el estudiante que sale del ciclo sexto-sétimo y entra al ciclo octavo-noveno según la formulación de los estándares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se encuentran falencias en la propiedad de relacionabilidad de los subsumidores con la nueva información a presentarse. Esta condición se evidencia al profundizar en el contenido de biología de grado sétimo el cual está constituido por tejidos celulares, sistemas en plantas, animales, el hombre inclusive

¹⁶ Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior, Pruebas saber-icfes 2013, Bogotá.

y las relaciones interdependientes que se establecen entre los factores de los ecosistemas.

La posible forma de relacionar los tejidos celulares como conceptos centrales en grado séptimo con la herencia como tema clave en octavo y la genética en noveno es poco apreciable. Adicionalmente, otra consideración que puede incidir en la dificultad para la comprensión en los estudiantes de grado octavo es el carácter abstracto de los cruces Punnet y la naturaleza del ADN. Aun cuando no se desconoce el dominio disciplinar que el docente tiene sobre los conceptos de interés, surgen problemas metodológicos relacionados con la didáctica. La transmisión de la información conlleva generalmente un hábito rutinario que promueve la pasividad del estudiante ya que se hace con la perspectiva tradicionalista como característica del conductismo lo cual promueve el aprendizaje mecánico y memorístico y no se ve de forma clara como el estudiante manifieste procesos metacognitivos relacionados con la autorregulación y con lo afectivo.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de tareas pedagógicas para el diagnóstico de la amplitud de la ZDP de los estudiantes de séptimo grado desde los contenidos de la herencia y la genética molecular.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Sistematizar los fundamentos teóricos metodológicos acerca de la ZDP como elemento del diagnóstico en la educación básica.
- 2- Determinar el estado del conocimiento que poseen los estudiantes de séptimo grado sobre los contenidos de la genética molecular.

3- Elaborar las tareas pedagógicas para su inclusión en el diagnóstico de la amplitud de la ZDP en el sétimo grado de la Institución Educativa: José Antonio Galán del Municipio de Puerto Boyacá.

4- Aplicación de la metodología, para el diagnóstico de la amplitud de la ZDP en los estudiantes de sétimo grado en la temática herencia y genética de ciencias naturales de la Institución Educativa: José Antonio Galán del Municipio de Puerto Boyacá.

5- Valoración de la aplicación de la metodología por docentes y otros especialistas de la Institución Educativa: José Antonio Galán del Municipio de Puerto Boyacá.

4. METODOLOGIA

El autor, asume el enfoque del materialismo dialéctico como soporte conceptual y metodológico de su investigación. Cae en la cuenta que para organizar la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales se debe tener en cuenta su carácter objetivo, la imperancia de su contextualización, las relaciones sistémicas que se dan entre los componentes del mismo, así como sus potencialidades para ser cambiado y por tanto contribuir desde la investigación a su perfeccionamiento. La investigación que se plantea es descriptiva porque surge de la caracterización inicial de la realidad en el marco del direccionamiento del aprendizaje en la comprensión de la herencia mendeliana y cuantitativa, así como la genética en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá del departamento de Boyacá en Colombia. Es de carácter propositiva ya que diseña una metodología que permite diagnosticar la amplitud de la zona de desarrollo próximo para así mejorar la comprensión del objeto de estudio en mención.

Con base en lo anterior, se define que la naturaleza de la investigación es en profundización, la cual constituye una monografía de análisis de experiencias, en

donde se realizan estudios de investigación prácticos o experimentales, describiéndose paso a paso y se emiten conclusiones.

5. CRONOGRAMA

Etapas	Acciones	Meses /Semanas															
		Oct. 2013				Nov. 2013				Dic. 2013				Ene 2014			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Elaboración del marco teórico	Revisión del estado del arte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Organización de las fuentes primarias, secundarias y terciarias.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Selección de información por objetivos específicos																
Metodología	Seleccionar los procedimientos necesarios para realizar el trabajo.																
	Determinar el tipo de método a emplear.													X	X	X	
Resultados y análisis	Verificación del cumplimiento de los objetivos específicos.																
	Verificación de la pregunta problema.																
	Verificación del marco teórico.																
	Verificación del alcance del trabajo.																
Sistematización del trabajo	Conclusiones																
	Elaboración de la portada																
	Elaborar el resumen																
	Elaborar la introducción																
	Verificar marco teórico																

	Verificar metodología																
	Verificar resultados y análisis																
	Elaborar bibliografía																
	Revisar formato de acuerdo a las normas Icontec.																
Etapas	Acciones	Meses /Semanas															
		Feb. 2014				Mar. 2014				Abr. 2014				May. 2014			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Elaboración del marco teórico	Revisión del estado del arte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Organización de las fuentes primarias, secundarias y terciarias.																
	Selección de información por objetivos específicos	X	X	X	X	X	X	X	X								
Metodología	Seleccionar los procedimientos necesarios para realizar el trabajo.	X	X	X	X												
	Determinar el tipo de método a emplear.					X	X	X	X								
Resultados y análisis	Verificación del cumplimiento de los objetivos específicos.					X	X	X	X	X							
	Verificación de la pregunta problema.							X	X	X							
	Verificación del marco teórico.							X	X	X	X						
	Verificación del alcance del trabajo.									X	X						
	Conclusiones									X	X	X	X				
Sistematización del trabajo	Elaboración de la portada															X	
	Elaborar el resumen															X	
	Elaborar la introducción															X	
	Verificar marco teórico											X	X	X	X	X	X
	Verificar metodología											X	X	X	X	X	X

controla los tipos de actividad mediante tareas significativas que respondan a niveles diferentes de complejidad.

El objetivo de la aplicación del diagnóstico consiste en identificar la amplitud de la zona de desarrollo próximo en estudiantes de grado séptimo de la institución educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá, Boyacá Colombia.

Con base en lo presupuestado por Ianfrancesco¹⁹, desarrollar el potencial de los estudiantes implica también que en nuestro proceso de mediación educadora, desde el aula de clase, en nuestro proceso de enseñanza aprendizaje, desarrollemos en los educandos sus funciones cognitivas: aquellas que necesita tener antes de aprender, aquellas que debe desarrollar mientras aprende y aquellas que debe expresar después de aprender.

Las funciones cognitivas²⁰ son los pre-requisitos básicos de la inteligencia que permiten, desde los procesos cognitivos, interiorizar información y autorregular al organismo para facilitar el aprendizaje significativo. Las funciones cognitivas se refieren entonces a la cantidad y calidad de los datos acumulados por una persona antes de enfrentarse a un nuevo aprendizaje o a la solución de un nuevo problema.

Según Ianfrancesco²¹ desarrollar aptitudes intelectivas implica generar expectativas, implica buscar las estrategias educacionales, pedagógicas y didácticas para desarrollar la estructura mental de los educandos, sus inteligencias múltiples (la inteligencia natural), su capacidad intelectual, su potencial de aprendizaje, sus procesos de aprendizaje, sus procesos de pensamiento, sus funciones cognitivas y sus habilidades mentales. Esta tarea es la más descuidada

¹⁹ IANFRANCESCO Giovanni. "Didáctica de la Biología, aportes a su desarrollo". Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia, 2005, p. 82

²⁰ *Íbid.*, p. 83

²¹ *Íbid.*, p. 78

en nuestras instituciones educativas, por la tendencia general de esperar que el alumno quiera aprender, tenga los métodos para hacerlo y aprenda sin sentido y sin desarrollarse cognitivamente.

lanfranceso²² postula que una alternativa pedagógica que busque en el estudiante el desarrollo de las competencias cognitivas básicas debe:

a. generar expectativas hacia el aprendizaje de las áreas y asignaturas, canalizar el interés hacia las mismas, motivarlo por el conocimiento, desarrollarles niveles de atención y permitirle la participación activa en la construcción del conocimiento.

b. desarrollar su estructura mental, sus inteligencias múltiples, su capacidad intelectual, sus procesos de pensamiento, sus funciones cognitivas, sus habilidades mentales y su potencial de aprendizaje.

Para desarrollar las competencias básicas cognitivas²³ es de vital importancia que los educadores conozcan de psicología educativa y comprendan los procesos a través de los cuales se desarrollan las habilidades mentales. Estos procesos para todo estudiante de biología, son los de mecanización, concreción, configuración, abstracción, lógica y formalización; los cuales se desarrollan evolutivamente, de lo simple a lo complejo se asocian a la edad y a la madurez mental. Esta es la razón por la cual se proponen los estándares de competencia por ciclos que se aprecia en la figura 1.

Ciclo V	formalización	10º y 11º
Ciclo IIII	Lógica	8º y 9º
Ciclo III	Abstracción	6º y 7º
Ciclo II	configuración	4º y 5º
Ciclo I	Mecanización y concreción	1º, 2º y 3º

Figura 1. Estándares por ciclos y grados

²² *íbid.*, p. 78

²³ *íbid.*, p. 79

El referente primordial bajo el cual se basa este trabajo, ofrece una breve caracterización de los procesos en edad de estudiantes de primero de educación básica, como argumento de la selección del contenido de las tareas seleccionadas y diseñadas cuyo fundamento se basó en la consulta a la Doctora López Hurtado J. (2010).

No obstante, como producto de la revisión bibliográfica, en especial la fundamentación de los estándares de competencias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para el ciclo 3, estudiantes con edades comprendidas entre los 11 y los 13 años, se presenta la caracterización de las funciones cognitivas y del potencial de aprendizaje que expresa lanfrancesco (2005), autor en colectivo de dicha emanación del MEN de Colombia. Hace alusión a la inteligencia natural, entre otras intenciones como objetivo de la competencia en ciencias naturales y educación ambiental. Los procesos que da cuenta la potencialidad intelectual de Feuerstein citado por lanfrancesco, se corresponden con el fundamento vigotskyano, en alguna medida.

Memoria²⁴: Representa la posibilidad de fijar y conservar lo percibido, conservación que puede abarcar una mayor o menor cantidad de objetos que se han de recordar. La memoria puede influir en las propiedades de la percepción, especialmente en su constancia, pero puede independizarse de la posibilidad de recordar, no solo lo percibido directamente, sino de lo representado. Estos argumentos se reflejan en los niveles de complejidad de la actual tarea. Se parte de su diseño de las ideas defendida por Mercedes López López (1960) citado por (Rodríguez 2010).

Continúa lanfrancesco al respecto de la memoria que es *El proceso de mecanización* demanda la realización de las siguientes tareas: almacenar información, retenerla, recordarla y evocarla. *Competencias interpretativas*.

²⁴ Op., cit. RODRIGUEZ p. 51

El *proceso de concreción*²⁵ demanda la realización de las siguientes tareas: partir de las experiencias y vivencias para elaborar imágenes mentales y organizar ideas, elaborar conceptos y tomar postura crítica frente a ellos. Esto implica describir, comparar, clasificar, delimitar, definir, criticar, interpretar: primer nivel de competencias básicas cognitivas. *Competencias argumentativas*.

El *proceso de configuración* demanda la realización de las siguientes tareas: identificar elementos de una estructura conceptual, definir las funciones de estos elementos, establecer relaciones entre los elementos y con el todo dependiendo de las funciones de los mismos, organizar la estructura conceptual, encontrarle el sentido y el significado. *Competencia argumentativa*.

El *proceso de abstracción* demanda la realización de las siguientes tareas: ir del todo a las partes y de las partes al todo, descomponer y recomponer, globalizar y particular, generalizar y especificar, deducir e inducir, analizar y sintetizar, concluir, explicar y argumentar. Segundo nivel de competencias básicas cognitivas. *Competencia propositiva*. Este proceso se estimula en el ciclo 3, grado 6 y 7 de educación básica secundaria por lo cual se constituye como fundamento del diagnóstico.

En adición, las funciones cognitivas de entrada que se están planteando en el ítem de memoria son:

La exploración sistemática de una situación de aprendizaje: es la capacidad para organizar y planificar la información acumulada de forma sistemática evidenciado en el pensamiento reflexivo, explicativo argumentativo, evitando la impulsividad, desorganización y la falta de coordinación, la rapidez en la reacción, la imprecisión y la tardanza en responder eficientemente así como la falta de atención.

La conservación, constancia y permanencia del objeto: es la capacidad para conservar la invariabilidad de los objetos por encima de posibles variaciones en

²⁵ Op., cit. IANFRANCESCO p. 80

algunos de sus atributos y dimensiones. Aparece la categorización, el pensamiento reversivo ideal para recomponer y componer, analizar y sintetizar, inducir y deducir.

Percepción²⁶: Posee un carácter más objetivo ya que ha perdido la emotividad y el impulso por los propios objetos, manifestándose como una observación voluntaria y consciente. Al establecer relaciones entre los elementos que describe manifiesta una percepción directa. Permite realizar apreciaciones sobre su orden, posición espacial y posibles variaciones; constituyen acciones que estructuran la tarea perceptual seleccionada, apoyada para su diseño en las aplicadas como parte de las tareas diagnósticas propuesta por el profesor L. S. Venguer desde las investigaciones de modelación (1979) y J. López y colaboradores, Franklin Martínez; Zoe Bello (1984) citado por Rodríguez (2010).

Como función cognitiva de entrada a este ítem Ianfrancesco resalta que la *Percepción clara*²⁷: representa el conocimiento claro y preciso, pero de forma simple y familiar, de la información. Así como, la *Orientación espacial*: es la capacidad para establecer relaciones ente sucesos y objetos situados en el espacio de forma topológica y proyectiva. Se manifiesta como representación mental y la capacidad de orientarse, relacionar, ordenar comparar y secuenciar objetos y sucesos en el espacio y tiempo.

Lenguaje:²⁸ Este proceso tiene su propia forma de manifestarse en la expresión oral de estas edades, en diversas formas como la conversación, la narración la descripción, por solo mencionar algunas; a su vez constituyen un elemento mediador y regulador en los restantes procesos. Por todo ello, por su gran importancia, no debe dejar de considerarse en la concepción del desarrollo *juvenil*. Características esenciales del lenguaje verbal como su amplitud del vocabulario, su

²⁶ Op., cit. RODRIGUEZ p. 51

²⁷ Op., cit, IANFRANCESCO p. 84

²⁸ Op., cit, RODRIGUEZ p. 52

utilización en las formas antes señaladas; así como la construcción de distintas formas de expresión y formas verbales, constituyeron base para el diseño de esta tarea con diferentes niveles de complejidad. Citado por Rodríguez (2010).

lanfranceso considera que la función cognitiva básica con respecto al lenguaje que promueve la inteligencia natural, objetivo de la competencia en ciencias naturales es:

Habilidades lingüísticas a nivel de entrada: es la capacidad para diferenciar y discriminar objetos, sucesos, relaciones, operaciones a través de reglas verbales estableciendo significados de símbolos y símbolos. Promueve la generalización, la generación de analogías, comparaciones y clasificaciones, codificación y decodificación así como comunicación de las respuestas.

Orientación temporal: es la capacidad para identificar relaciones entre sucesos pasados y futuros. Comporta la relación temporal, ordenar, resumir, comparar, secuenciar y desarrollar acontecimientos en la experiencia diacrónica y sincrónica para conectar sucesos.

Organización de la información: es la capacidad para utilizar diferentes fuentes de información de forma simultánea y establecer relaciones entre objetos y sucesos encontrando coherencia o incoherencia entre las diferentes informaciones.

Pensamiento²⁹: constituye uno de los procesos cognoscitivos de mayor complejidad, que en la edad escolar en cuestión emplea imágenes sincréticas complejas que constituyen base de la formación de conceptos. La solución de problemas es un elemento en la exploración de niveles de pensamiento. Se considera la utilización de sustitutos y de modelos en la solución de problemas planteados, en la tarea para la exploración del nivel de desarrollo del pensamiento.

²⁹ Op., cit. RODRIGUEZ p. 53

Los procesos cognoscitivos no se desarrollan separadamente, estos se interrelacionan entre sí y es lo que les confiere el carácter de sistema. De esta forma, están presentes en toda actividad del sujeto, como un proceso único y continuo.

El criterio de selección de las propiedades diagnósticamente relevantes. Deben ser elegidas aquellas propiedades psíquicas que juegan un papel dominante en la regulación de la actividad. “para diagnosticar al hombre se deben elegir propiedades tales en las que se refleje la esencia social del hombre en su actividad vital real (WITZLACK, 1989) citado por Rodríguez 2010.

El instrumento de diagnóstico contempla la solución de problemas matemáticos para la aproximación al ítem de pensamiento al respecto, opina IANFRANCESCO que la potencialidad intelectual a la hora de enseñar biología debe propender por la:

*Exploración sistemática de una situación de aprendizaje*³⁰: es la capacidad para organizar y planificar la información acumulada de forma sistemática evidenciado en el pensamiento reflexivo, explicativo argumentativo, evitando la impulsividad, desorganización y la falta de coordinación, la rapidez en la reacción, la imprecisión y la tardanza en responder eficientemente así como la falta de atención.

Precisión y exactitud de la recolección de la información: es la capacidad para percibir la información con rigurosidad y cuidado, evita parcializaciones e inexactitudes.

6.1. Conceptualizaciones necesarias³¹

Zona de Desarrollo Próximo: “La distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o en colaboración de otro más capaz” (Vigotsky, 1979)

³⁰ Op. cit, IANFRANCESCO p. 85

³¹ Op. cit., RODRIGUEZ p. 135

Amplitud de la ZDP: “Expresa la variedad de niveles de desarrollo cognoscitivo que evidencia un individuo con determinadas funciones psicológicas potencialmente desarrolladas, lo que se expresa en la capacidad para comprender y operar con los principios que regulan el ejercicio que le permite convertir su desarrollo potencial en real a partir de la ayuda brindada por los “otros”.” (Rodríguez, 2010)

- **Z. D. Amplia:** Caracteriza por el niño que labora de forma generalmente independiente y que requiere poca o ninguna ayuda para comprender y ejecutar la tarea, mantiene gran disposición ante la misma, haciéndolo de forma rápida y efectiva.
- **Z. D. Media:** En esta categoría el niño exige en menor grado la ayuda del otro, comprende y ejecuta con mediana independencia, donde se observa un tiempo más prolongado que el anterior, con cierta estabilidad y disposición para solucionar la tarea.
- **Z. D. Estrecha:** Considerada para aquellos niños que demandan constantemente la ayuda del otro en la comprensión y ejecución de la tarea, lo que infiere cierta lentitud en el tiempo empleado para la solución de la misma, además de cierta indisposición, muy en dependencia de la estimulación y los resultados alcanzados anteriormente.

6.2 Indicadores para la valoración de la amplitud de la ZDP³²

1. Necesidad de Ayuda:

Recursos que se le brindan al niño en creciente grado de complejidad, para ayudarlo en la solución correcta de la tarea y que varían en dependencia de la complejidad y estructura de la misma.

3- logra solucionar la tarea sin ningún nivel de ayuda o un primer nivel en algunas ocasiones.

³² *Íbid.*, p. 53

2- soluciona generalmente las tareas en un segundo nivel de ayuda.

1- soluciona las tareas a partir de un tercer nivel de ayuda.

2, Nivel de comprensión

Mayor o menor grado de comprensión de cada nueva tarea que se plantee al niño, está muy relacionado con su mayor o menor potencialidad: a una mayor comprensión se presupone una mayor potencialidad.

3- no necesita ni reclama explicación, procede directamente a la solución de la tarea, demostrando haberla comprendido.

2- al niño solo se le orienta una vez más y sin nivel de profundidad como proceder directamente a la solución de la tarea.

1- necesita que se le explique varias veces como solucionar la tarea.

2. Disposición para solucionar la tarea

El estudiante expresa motivación, agrado o satisfacción durante la solución de la tarea planteada.

3- Demuestra desde el inicio y de manera estable una evidente disposición hacia la tarea, manifestando agrado y satisfacción durante la ejecución de la tarea planteada.

2- Se muestra variable, aumenta o disminuye su disposición, agrado o satisfacción durante la realización de la tarea, lo que puede relacionarse con el mayor o menor éxito.

1- Aunque no rechaza la tarea, no muestra un adecuado nivel de disposición, agrado y satisfacción durante la ejecución de la tarea, se muestra inconstante requiere estimulación.

3. Calidad en la solución de la tarea:

Expresa la calidad de asimilación del principio de solución de una nueva tarea de mayor complejidad.

3- soluciona correctamente la tarea, mostrando independencia y seguridad en su actuación.

2- Necesita cierta ayuda para la comprensión y ejecución, puede llegar a cometer algún error para solucionar la tarea.

1- No logra solucionar la tarea, aun cuando se le ofrece ayuda para comprenderla y ejecutarla.

Los niveles de ayuda que se utilizaron fueron los siguientes:

Primer nivel de ayuda. Alerta: En este nivel de ayuda, el maestro orienta de manera indirecta al escolar la necesidad de fijarse nuevamente en la tarea planteada, el maestro debe comprobar la efectividad y la calidad de la solución. El estudiante debe percatarse que hay algo incorrecto y solucionarlo desde las orientaciones recibidas por el maestro. Es necesario considerar por parte del maestro, la base orientadora generalizadora que propicia, una adecuada comprensión del principio de solución u objetivo de la tarea. Generalmente se presenta a partir de frases que proyecta la presencia de un error en la tarea. Ejemplos: "Fíjate bien", "Revisa nuevamente la tarea", etcétera; inclusive un silencio y la mirada directa hacia la tarea, al terminar la ejecución, sugiere que debe ser realizada por la presencia de algún error, por lo que no está concluida con el éxito deseado.

Segundo nivel de ayuda. Verbalización: El maestro procede nuevamente a explicar el principio e solución u objetivo de la tarea. Esta reorientación, ya está expresando que la tarea no alcanza la calidad deseada. Se recomienda no hacer énfasis de manera verbal en el error que ha cometido el escolar, evita sentimientos de fracaso y estimula el nuevo intento que debe realizar para proceder a su solución. La explicación se apoya en preguntas que orientan al escolar para la solución

correcta. El maestro debe estar al tanto del error y desde ello, formular las preguntas, buscando su comprensión, se les consideran preguntas orientadoras.

Tercer nivel de ayuda. Demostración: Aquí el maestro explica desde una demostración, en qué consiste el ejercicio nuevamente, (el principio de solución de la tarea) y qué debe tener en cuenta para solucionarlo de manera adecuada. Este énfasis debe realizarse teniendo en cuenta los errores que cometió en la ejecución anterior. Evita que se reitere sobre la base de lo comprendido, impidiendo el agotamiento y la desmotivación por parte del escolar hacia la tarea. Disminuye sentimientos de fracaso.

Cuarto nivel de ayuda. Elaboración conjunta hasta dejarlo solo: En este nivel el maestro explica el procedimiento correspondiente para la asimilación del principio de solución u objetivo de la tarea. Como en la ayuda anterior, debe tener en cuenta la parte del contenido de la tarea en la que se debe hacer mayor énfasis. Comenzar la ejecución de conjunto con el escolar y valorar el momento oportuno para propiciar su independencia.

A continuación se muestra el procedimiento que se siguió para diagnosticar la amplitud de la ZDP con base en lo propuesto por la doctora Daymí Rodríguez en el 2010 en su tesis doctoral “Metodología dirigida al diagnóstico de la amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo en los escolares de primer grado de la enseñanza primaria” y los respectivos ajustes fundamentados en los estándares de competencias para Ciencias Naturales y Educación Ambiental redactados por Giovanni Ianfrancesco³³ del ministerio de Educación Nacional de Colombia para el ciclo 3, específicamente grado séptimo de educación básica secundaria, en atención a la enseñanza de la herencia y la genética como conocimiento previo de la potencialidad intelectual para alcanzar el grado octavo del ciclo 4 respectivamente.

Primera etapa: Diagnóstico del estado o nivel de desarrollo actual, a partir de la solución de cuatro tareas con niveles de complejidad ascendente. Se trata de

³³ Op., cit. IANFRANCESCO. p. 84

determinar el nivel de complejidad que no es capaz de vencer. En dependencia del nivel de complejidad vencido se valora a través de los indicadores definidos como alto (3), promedio (2) y bajo (1). Primeramente se le explica el procedimiento general de realización. La operacionalización del indicador: calidad de la tarea se hace corresponder con el resto de la operacionalización de los indicadores de amplitud, con la intención de analizarlos como unidad funcional, ((3) indica el máximo de eficiencia, el (2) eficiencia media y (1) el mínimo de eficiencia). Cuando no solucione de manera independiente la tarea, se comienza a explorar la amplitud de la ZDP.

Segunda etapa: Diagnóstico de la amplitud de la ZDP a través de los diferentes indicadores (necesidad de ayuda, nivel de comprensión disposición para solucionar la tarea y calidad de la solución) en cada uno de ellas.

Para cada indicador se aplica la escala de 1 a 3 puntos ya descritas. Culminada la puntuación se valora como amplia, media o estrecha.

Se recomienda y considera muy necesario que: al concluir cada nivel de ayuda el maestro le pida al estudiante que explique cómo logró solucionarla. Esto refuerza la asimilación del principio de solución (base orientadora generalizadora que no debe descansar solamente en el inicio de ejecución, sino también al finalizarla). Propicia al estudiante un grado de satisfacción y autoconfianza necesaria para trabajar con sus potencialidades de manera más consciente. Refuerza además, la independencia cognoscitiva que debe desarrollar el maestro y el niño en un proceso de diagnóstico y aprendizaje desarrollador.

Tercera etapa: Diagnóstico del nuevo nivel de desarrollo alcanzado a través de la solución de una tarea de mayor complejidad que las que resolvió anteriormente con ayuda y que permite valorar el estado actual de desarrollo alcanzado, a partir de la transferencia. Como en el primer momento, se valora, el desarrollo de ese estado actual, de acuerdo al indicador: calidad de la solución de la tarea como: alto (3), promedio (2) o bajo (1).

En todo momento se propicia la interrelación necesaria para lograr el objetivo propuesto. Cada momento se corresponde con el siguiente y la aplicación adecuada

de cada uno, permite arribar al diagnóstico de la potencialidad del escolar en estudio. En consecuencia se infiere no omitir etapa alguna de los propuestas.

La transferencia, en este caso, se considera como la ejecución del siguiente nivel de complejidad, para el cual ya no se brinda ayuda.

6.3. Estructura, contenido, forma de aplicación y de evaluación de las tareas que se proponen en el diagnóstico de la amplitud de la ZDP.

Para la elaboración de las tareas, fueron tomados en cuenta los principales intereses y necesidades de los estudiantes de esta edad. Las tareas diseñadas para el diagnóstico de la amplitud de la ZDP se proyectan desde intereses y motivaciones cercanas a su realidad pero con una incipiente relación con los conceptos de herencia mendeliana y cuantitativa, parentesco, segregación, codominancia, ley de complementariedad de bases nitrogenadas y estructura molecular del ADN, sin la marcada intensidad de que se sienta evaluado o analizado.

Memoria

El principal objetivo de esta prueba es valorar las propiedades de recordación que tienen los niños.

La prueba se organiza y presenta con solo seis figuras o palabras según nivel de complejidad, puesto que la estructura de la memoria, específicamente la de corto plazo, pasa la información retenida al almacén sensorial, gracias al mecanismo de la atención; pero su persistencia es limitada, se puede repetir una serie de 6 a 7 objetos o palabras. Sin embargo, pasados unos segundos, la información parece haberse borrado. Los límites de la memoria a corto plazo en esta edad son de 7 unidades aproximadamente.

La presentación de las imágenes al estudiante comprenderá un periodo entre 10 y 15 segundos. Es necesario que el maestro espere aproximadamente 10 segundos para la nueva tarjeta, puesto que es el tiempo estimado de persistencia temporal del contenido. Esta medida evita la combinación de imágenes y favorece la posibilidad de recordar la imagen o las palabras presentadas en el momento.

Si se le muestra seguidamente el nuevo material, puede provocar interferencias o desplazamiento de los contenidos experimentales previamente almacenados, por ser la memoria a corto plazo un dispositivo constantemente activado. De esta manera, se evita que la entrada de información anterior desplace el contenido previo de asimilación análogo.

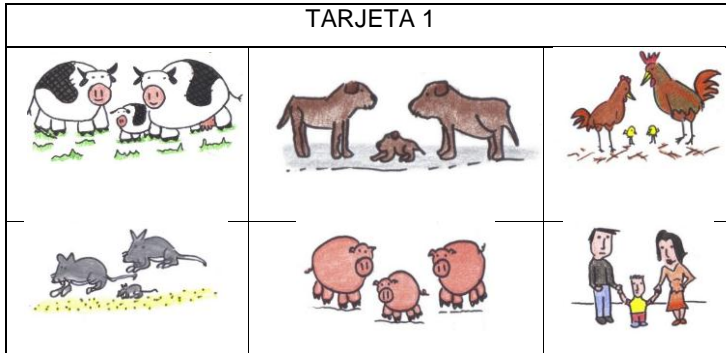
En las **indicaciones**, el maestro debe pedirle inicialmente al escolar, que observe las figuras de izquierda a derecha puesto que la estructura de la información tiene su punto de partida en esta dirección. Se le especifica que la lámina contiene 6 figuras o palabras. Según el nivel de complejidad debe señalarse que son de conceptos generales o diferentes. Es necesario preguntarle al niño siempre que solucione la tarea, como logró hacerlo, el examinador debe registrar este análisis en cada niño observado.

Niveles de complejidad y su principio de solución u objetivo

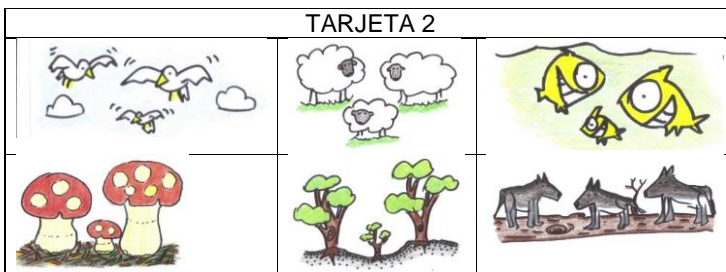
Presenta diferentes niveles de complejidad para el diagnóstico del estado de desarrollo actual o real a partir de esa función psíquica superior. Cada nivel de complejidad refiere su principio de solución.

Primer nivel de complejidad: Nombrar imágenes de un mismo género conceptual con apoyo visual. Seis figuras de familias de animales (I principio básico de la herencia: uniformidad de caracteres; conjunto común de genes) aparecen en la **tarjeta No. 1**. Consigna: "Observa estas seis imágenes, dime que son todos. Fíjate bien en cada una para que digas todas las que recuerdes, cuando yo te retire la tarjeta". Tarjeta No. 1.

Comentado [U1]: Adición de concepto sugerida



Segundo nivel de complejidad: Nombrar imágenes de diferentes géneros conceptuales con apoyo visual. Nombrar 6 imágenes de diferente género conceptual (El principio básico de la herencia: uniformidad de caracteres) Familias de animales, hongos y plantas, por extensión seres vivos. **Tarjeta No. 2.** Consigna: Similar a la anterior.

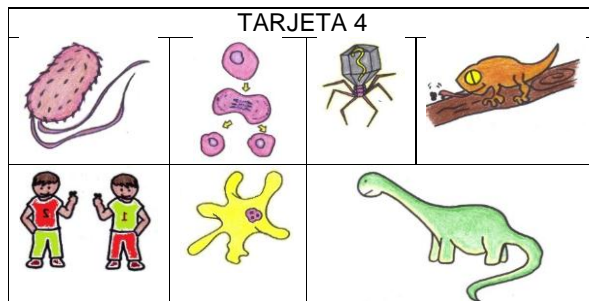


Tercer nivel de complejidad: reproducir seis palabras, sin apoyo visual, que se relacionan con algunos conceptos generales de la genética molecular; palabras: **núcleo, herencia, científico, enfermedad, mutación, raza.**

Consigna: "Ahora vas a escuchar seis palabras, presta atención para que las repitas cuando yo termine, recuerda que son seis".

Cuarto nivel de complejidad: Nombrar siete figuras, con apoyo visual, que incluyen diversidad de géneros conceptuales: fenómenos que estudia la genética: bacteria, división celular, virus, camaleón, gemelos, parásitos (amoeba), dinosaurio,

Tarjeta 4. Aumento del número de elementos a recordar y diversidad de tipos de elementos. Consigna: “Observa bien cada una de las figuras para que menciones todas las que recuerdes, ahora menciónalas en voz alta”.



Nota: En la reproducción de figuras o palabras se aceptan sustitutos conceptuales, por ejemplo si en lugar de decir camaleón dice lagarto o reptil, se le acepta.

Los niveles de ayuda serán ofrecidos a partir del nivel de complejidad que el alumno no realice con la exigencia requerida. Se recomiendan que estos se ajusten a ese nivel para cumplir la exigencia de la tarea planteada. En cada nivel de ayuda se especifica la exigencia para cada nivel de complejidad.

Niveles de ayuda:

Primer nivel de ayuda: Alerta: se le muestra la tarjeta pidiéndole que mencione las figuras después de observarlas durante 15 segundos aproximadamente: Frase: “Observa, en esta tarjeta aparecen seis imágenes, observa de izquierda a derecha (se le indica con el lápiz la dirección), cuando yo vire la tarjeta, tú menciona todas las que recuerdes, obsévalas bien y dime todas las figuras que recuerdas”.

En el caso del tercer nivel de complejidad se realizar el siguiente procedimiento:
Consigna: “escucha con atención, repetiré nuevamente las palabras para que las mencione cuando yo termine”.

Segundo nivel de ayuda: consiste en la **verbalización** del principio de solución. Sin apoyarse en el modelo, se reitera verbalmente el procedimiento. Se le pide que mencione el nombre y concepto de cada imagen o palabra, se le pide además que explique que debe realizar. Consigna: “En esta tarjeta aparecen seis figuras, obsérvalas y menciona cada una, dime qué son, para qué sirven o qué hacen; cuando yo vire la tarjeta, tú las mencionas nuevamente”.

En el caso del tercer nivel de complejidad se realizará el siguiente procedimiento:
Consigna: “Cuando yo te mencione la palabra, tú me dices que función realiza o para qué se utiliza, después repites todas las palabras que recuerdes”.

Tercer nivel de ayuda: Se le mencionará el concepto principal de cada figura al niño, **demostrándole** también su característica principal y se le agregan datos en relación con la figura, de modo tal que lo ayude a evocar la imagen. Ejemplo de la tarjeta No. 2, del segundo nivel de complejidad: Consigna: “Aquí tenemos una familia de aves, tiene alas, plumas y vuelan; hay también una familia de ovejas, rodeadas de lana, pastando en el potrero; aquí hay una familia de peces, tiene aletas, cola y escamas son parecidos entre si pues son una familia; aquí también vemos un grupo de hongos muy similares; también hay un grupo de tres plantas del mismo tipo de diferentes alturas; finalmente vemos que hay una familia de lobos sobre un tronco probablemente divisando algo. Ahora, fíjate bien en cada una para que recuerdes la mayor cantidad posible de figuras”. Se le presenta nuevamente la tarjeta trabajada.

En el caso del tercer nivel de complejidad se realiza el siguiente procedimiento: se le demuestran características relativas a cada palabra pronunciada.

Consigna: “ahora debes mencionarme el o los elementos que representan cada palabra pronunciada; ejemplo del núcleo: la célula, los organismos unicelulares; de

la herencia: la transmisión o un legado, un testamento así hasta completar la lista de palabras. Después se le pide que nombre todas las palabras que recuerde.

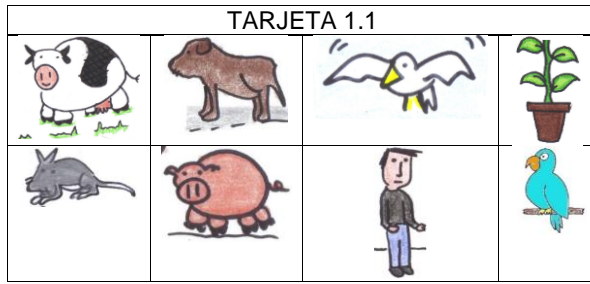
Cuarto nivel de ayuda: Se realiza una **elaboración conjunta** hasta valorar cuándo puede continuar solo. Se le presenta, si el niño no logrará recordar el mínimo de palabras, figuras sueltas que le ayuden a recordar las que se le presentan en la tarjeta. Consigna: “Estas tarjeta muestran un elemento que te ayudará a recordar la figura de la tarjeta, debes fijarte bien para que selecciones la correctas, menciona las figuras que recuerdes”.

Se comienza junto con él a escoger las imágenes que serán presentadas en un orden diferente a las de la tarjeta. Una vez iniciada la selección se valora cuando debe continuar solo y el maestro se retira.se le presenta nuevamente la tarjeta trabajada al concluir la actividad para que recuerde con exactitud las presentadas inicialmente. Solo después de haber mencionado las imágenes.

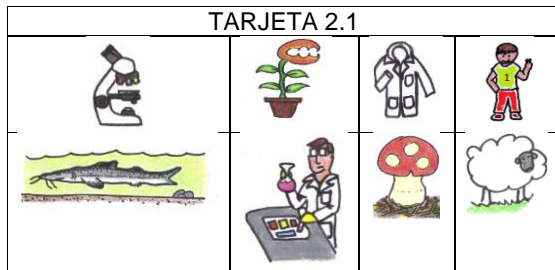
En el caso del tercer nivel de complejidad se realizará el siguiente procedimiento: se le presenta en imágenes, una característica de cada figura, con el mismo procedimiento de la ayuda citada. Consigna. “Estas tarjetas muestran un elemento que te ayudará a recordar la figura de la tarjeta, debes fijarte bien para que selecciones las correctas, mencionas todas las figuras que recuerdes”. Tarjeta 3.1

Las tarjetas que presentan el cuarto nivel de ayuda son diferentes para cada nivel de complejidad. Se representa más cantidad de figuras que palabras o imágenes con el fin de poder determinar las propiedades de recordación que poseen. Las tarjetas son las siguientes:

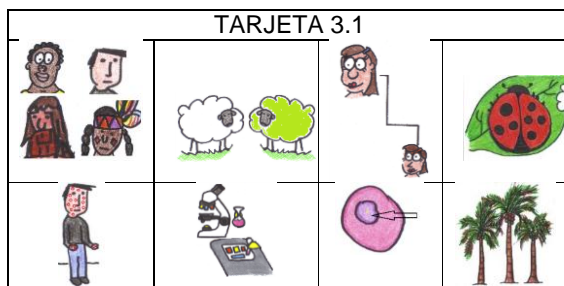
Tarjeta 1.1 para el primer nivel de complejidad



Tarjeta 2.1 para el segundo nivel de complejidad



Tarjeta 3.1 para el tercer nivel de complejidad



Criterio de evaluación para el indicador: calidad de la solución de la tarea:

- Se le otorga (3) cuando el niño reproduce el total de elementos, seis
- Se le otorga (2) cuando el niño reproduce entre 4 ó 5 elementos.
- se le otorga (1) cuando el niño reproduce 3 ó menos elementos.

Lenguaje

Esta prueba está dirigida a valorar la amplitud de la ZDP a través del lenguaje específicamente, esta tarea, junto a las restantes, es un análisis general cualitativo, permitió conocer el estado de determinadas exigencias como: coherencia ideoverbal, lógica entre la selección de figuras, ajuste o correspondencia entre la narración con el contenido de la lámina, las palabras o imágenes; la calidad de su pronunciación, expresividad y vocabulario empleado.

Los niveles de complejidad se diferencian, por el principio de solución, como en las restantes tareas. La aplicación de los niveles de ayuda se realizará en dependencia de la calidad de solución de nivel de complejidad no resuelto, por ello el maestro estará valorando en qué momento, es necesario su aplicación.

Indicaciones:

Se le indica al estudiante que debe hacer un cuento sencillo, pequeño; que como todos los cuentos, el suyo también tendrá un inicio o comienzo, donde se pueden presentar los personajes, el lugar donde ocurre, etc.; un desarrollo, donde se cuenta qué puede pasar y un final donde contamos en qué termina el cuento. Debe pensar primero su cuento, es decir, organizar sus ideas y cuando esté listo, comunicarlo. Este tiempo debe concedérsele para lograr el cumplimiento con calidad del principio de solución.

Es necesario preguntarle al niño, siempre que solucione la tarea, cómo logró hacerla, el examinador debe registrar este análisis en cada niño observado.

Niveles de complejidad y su principio de solución u objetivo

Primer nivel de complejidad: reproducción de un cuento con apoyo de lámina. Se le presenta esa lámina y se le narra el cuento. Se le pide, una vez concluido, que lo reproduzca y se procederá a valorar las exigencias antes planteadas. Lámina No. 1
Consigna: “Ahora hare un cuento de esta lámina (lámina No. 1) que tú conoces, óyelo con atención para que después, tú lo narres solo. El cuento tiene un comienzo donde se presentan los personajes, un desarrollo donde se cuenta una historia y un final donde se dice cómo termina la historia”.

Lámina No. 1



Narración

“En la sala de espera del hospital “La Misericordia” Faustino y Yolanda están impacientes por su bebe. Deben esperar por los exámenes de rutina ya que acabo de nacer y los doctores realizan un chequeo general. La enfermera los invita a seguir a la sala de bebes pero debe atender un llamado de urgencia por lo que los deja un momento solos. En las incubadoras se encuentran cuatro bebes. Yolanda cree que sería necesario un examen genético para determinar cuál de todos es su hijo recién nacido. Sin embargo, Faustino la tranquiliza diciéndole que es fácil reconocer a su hijo, ya que es el único de raza negra”.

Segundo nivel de complejidad: Elaboración de un cuento con apoyo de una lámina. Se le pide que observe detenidamente lo que está sucediendo en ella y que elabore su propio cuento, se le presenta la lámina No. 2 y se le recuerdan las partes del cuento.

Lámina No. 2

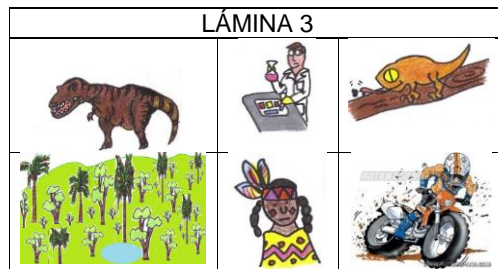


Consigna: “Observa detenidamente esta lámina y elabora un cuento a partir de lo que está pasando en ella. Recuerda como hicimos en el cuento anterior, que tenía un comienzo donde se presentaban los personajes, después contamos donde estaban, qué hacían, etcétera, y termina con el final que más te guste. Cuando estés listo comenzamos”. Si el niño comienza la elaboración de modo inmediata se le pide que primero lo piense y le explicamos que así le puede quedar más bonito y que además no tenemos apuro.

Tercer nivel de complejidad: elaboración de un cuento con apoyo de lámina que muestra seis figuras u objetos de diferentes conceptos y debe seleccionar tres de los que poseen mayor relación, según su consideración para elaborar su propio cuento. Se le retira la lámina y se le pide que comience cuando esté listo.

Consigna: "En esta lámina aparecen seis figuras, de ellas selecciona tres que tengan relación y elabora un cuento pequeño, donde estén incluidas las imágenes seleccionadas, piénsalo primero, no te apures y cuando estés listo, comienza".

Lamina No. 3



Cuarto nivel de complejidad. Elaboración de un cuento a partir de la selección de cuatro palabras, de seis nombradas. Debe elaborar su propio cuento, sin preguntas, las cuales deben estar interiorizadas y orientarlo en la narración que deben hacer.

Palabras: reloj, computador, médico, sangre, célula y ladrón.

Consigna: "De las seis palabras que oirás, debes seleccionar cuatro que mayor relación tengan y con ellas elaborar tu propio cuento".

Niveles de ayuda

Nota: en la explicación del procedimiento de los niveles de ayuda se especifica la consigna para el tercer nivel de complejidad por variar la forma de presentación: láminas o figuras.

Primer Nivel de Ayuda: Alerta: dirigida al error sin precisárselo directamente, para que sea él quién lo reconozca.

Para los niveles primero y segundo: se trata de orientarlo hacia la elaboración más acabada o con mayor calidad. Consigna: “Sí deseas puedes iniciar nuevamente tu cuento”.

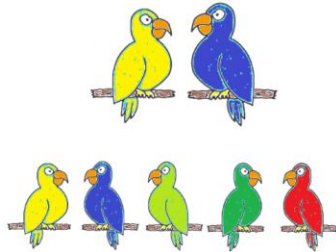
Para el Tercer Nivel de Complejidad: Se trata de hacer una alerta y que oriente hacia una selección de figuras, la más adecuada posible y que realice su narración de manera coherente. Consigna: “Fíjate bien si has seleccionado las figuras que más relación tienen para elaborar tu propia historia, puedes seleccionar nuevas figuras y comenzar nuevamente”.

Segundo Nivel de Ayuda: Para los niveles de complejidad, primero y segundo: Se trata de que el niño elabore su cuento a partir de una pequeña sugerencia verbal. Siempre se explicará nuevamente como debe proceder para cumplir la tarea. Durante la narración el maestro, en caso necesario, puede realizarle algunas preguntas para guiarlo y ayudarlo a concluir el cuento. Consigna: “Puedes iniciar el cuento del siguiente modo: Érase una vez...”

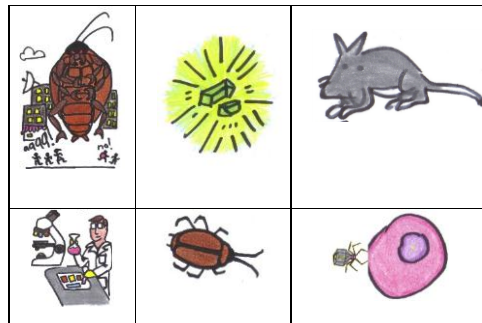
Para el tercer nivel de complejidad: sugerencia solo verbal de figuras que pueden orientarlo mejor, debe mantenerse en su idea central, para reorientarlo y ayudarlo a organizar mejor sus ideas. El maestro puede apoyarse en preguntas. Ejemplo: “A quienes puedes seleccionar en esta lámina, cómo son, qué hacen, etc.” Estas preguntas deben realizarse una vez seleccionadas las figuras, por parte del estudiante.

Tercer Nivel de Ayuda: Demostración de cómo realizar una narración con otra lámina o figuras diferentes a las mostradas en el nivel de complejidad. La narración será breve y establecerá la coherencia en función de que capte cómo lograr un lenguaje relacional entre imagen o figuras afines. Aquí serán mostradas las láminas 2.1 y 3.1. La lámina 2.1 para el nivel de complejidad 2 y la lámina 3.1 para el nivel de complejidad 3. La narración o cuento para estos casos, serán elaboradas de forma previa por el propio maestro.

Lámina 2.1



Lamina 3.1



Cuarto Nivel de Ayuda: Se inicia la narración de conjunto, examinador-niño. En el tercer nivel de complejidad debe ser el escolar quien escoja las figuras o palabras con mayor relación; iniciar el cuento ente los dos y valorar el momento propicio para que continúe de modo independiente.

Consigna: “Ahora realizaremos un cuento entre los dos, debes estar atento para que seas tú el que continúe el cuento y elabore un lindo final”.

Criterio de evaluación para el indicador: calidad de la solución de la tarea:

- Se le otorga (3) cuando el niño cumple con calidad las exigencias planteadas: coherencia ideo-verbal, lógica entre la selección de figuras, calidad de su pronunciación, expresividad y vocabulario empleado. La narración mantiene coherencia en las partes fundamentales del cuento. Mantiene su narración

coherente con la idea principal o iniciada y se ajusta a la lámina, imagen o palabra presentada.

- Se le otorga (2) cuando el niño realiza una narración con ideas relacionada al contenido de la lámina, figuras o palabras presentadas, pero no realiza un final ajustado o adecuado a la idea principal. Es decir, mantiene la coherencia hasta el desarrollo, pero no lo integra al final.

- Se le otorga (1) al niño cuando la narración carece de coherencia entre sus partes y pierde el vínculo con el contenido de las láminas, imágenes o palabras según nivel de complejidad.

Solución de problemas

Explora la posibilidad de asimilación de un procedimiento, para la solución de una tarea cognoscitiva de contenido docente. Debe formular y resolver problemas matemáticos simples. Su solución partirá del conocimiento de los significados prácticos de la estimación de porcentajes; de la modelación y del cálculo con números naturales y cantidades y apareamiento de parejas en sucesión con criterios de unión establecidos.

Indicaciones:

Se inicia la tarea con la explicación del procedimiento de forma general: "Ahora plantearemos un problema sencillo sobre una pareja de padres que tienen unos hijos, podrás resolverlo solo, escucha con atención para que me respondas cuantos niños saldrán parecidos a sus padres con respecto a alguna característica".

Es necesario preguntarle al niño siempre que solucione una tarea cómo logró hacerla, el examinador debe registrar este análisis en cada niño observado. Si el niño no responde correctamente se le brindan entonces los **niveles de ayuda** previstos, así hasta valorar el nivel de ayuda efectivo, al finalizar, se le presenta la

nueva tarea para explorar en la transferencia, el nuevo estado real o actual de desarrollo alcanzado.

Niveles de complejidad y su principio de solución u objetivo

Primer nivel de complejidad: problema a solucionar de manera mental sin sustitutos. Se le lee el problema, de este modo él debe solucionarlo de forma mental, sin la presencia de sustitutos. Se lee muy despacio de modo que el niño pueda ir realizando mentalmente la operación.

→ María tiene cabello castaño y ondulado, nariz redonda y ojos almendrados en cambio Diego es de cabello negro y liso, nariz aguda y ojos no almendrados. Si María y Diego se casan y deciden formar una familia deseando tener ocho hijos. ¿Qué porcentaje serán niñas con las características de la madre?

Segundo nivel de complejidad: Problema con dos preguntas a solucionar de forma mental, sin sustitutos. Consigna: “Escucha ahora con atención por que debes decirme ahora como serán las niñas y los niños”.

→ María tiene cabello castaño y ondulado, nariz redonda y ojos almendrados en cambio Diego es de cabello negro y liso, nariz aguda y ojos no almendrados. Si María y Diego se casan y deciden formar una familia deseando tener ocho hijos. ¿Qué porcentaje serán niñas con las características de la madre? ¿Qué porcentaje de niños saldrán con las características del padre?

Tercer nivel de complejidad: Problema de apareamiento de parejas en una sucesión de letras con una pregunta a solucionar de forma mental, sin sustitutos y de tres componentes la solución.

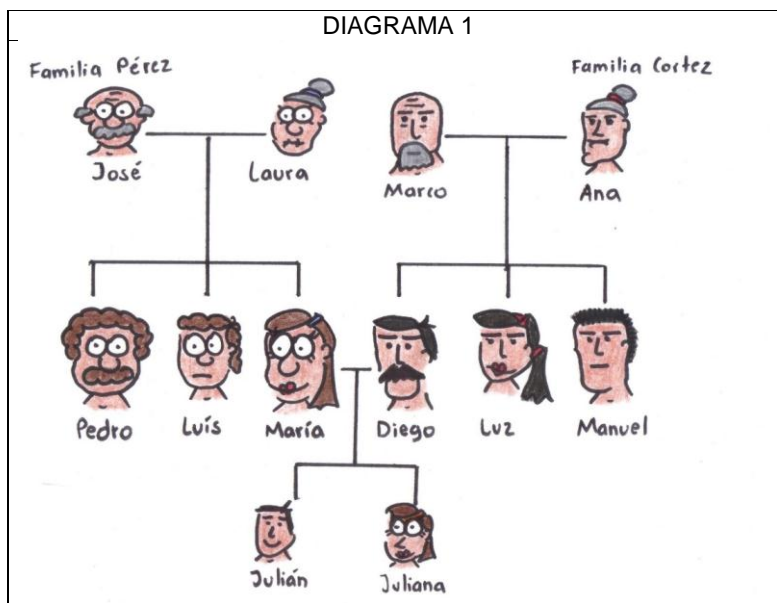
→ En una sucesión de letras AGCT se cumple que siempre que hay una A en una fila, se acompaña por T en la otra fila paralela enfrentada y viceversa. Adicional, siempre que hay una G en una cadena se acompaña de una C en su

correspondiente. Si de 100 letras, se hallan 22 A, ¿cuántas T, G y C hay respectivamente (ley de complementariedad de las bases nitrogenadas)?

Cuarto nivel de complejidad: Elaboración de un problema de las mismas características que el planteado en el nivel de complejidad 1 y 2 con apoyo visual, que representa un árbol genealógico en donde se visualiza la presencia de ciertas características en cada una de las tres generaciones, la operación matemática depende de la elaboración del estudiante.

Consigna: “Ahora deberás elaborar un problema. Te presentare una lámina que tiene un árbol genealógico que muestra los descendientes de dos familias que se han unido. Debes elaborar un problema para que yo lo pueda solucionar. Piensa en el problema y cuando lo tengas listo, me lo dices, si lo resuelvo te gano yo pero si no, me ganas tú.” Se le presenta el diagrama 1.

Diagrama 1



Niveles de ayuda

Primer nivel de ayuda: se le hace un llamado de atención. Consigna: “fíjate cuantos niños piensan tener, cuantos podrían ser niñas.” Se le repite el problema. Está encaminado a lograr la concentración del niño en la tarea, que observe y descubra por sí solo lo que debe hacer a partir del error reconocido por él. Para ello se lee nuevamente el problema al niño.

Segundo nivel de ayuda: De no ser suficiente con las indicaciones y sugerencias de la parte relacionada con la dificultad, se le indicaran sugerencias de forma verbal, indicándole en la dificultad propiamente dicha. En este caso se le establece un sistema de preguntas por pasos, se considera una ayuda operacional-matemática: 8 hijos =100%; X niñas =50% y Y niños =50%. Ahora se espera que hayan niñas que se parecen a su papa y niños que se parecen a su mama: 50% X niñas/2 parecidas a la mama y 50% Y niños /2 parecidos al papa. En el caso del tercer nivel de complejidad, se le presenta un apoyo visual (tabla 1) que permite visualizar los criterios de apareamiento de la sucesión de las filas paralelas:

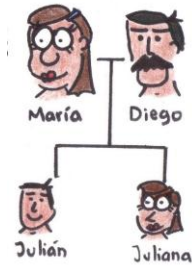
Tabla 1

A	C	G	T	T	A	G	A	C	G	C	G	T	T	T	A	G	G	G	C	T	A	A	G	C	C	G	G	A	...
T	G	C	A	A	T	G	T	G	C	G	C	A	A	A	T	C	C	C	G	A	T	T	C	G	C	C	G	A	...

Se trata de que capte de que hay algo incorrecto y se le indique como resolverlo con detalles suficientes.

Tercer nivel de ayuda: Aquí le demostramos paso a paso junto con el niño, cómo debe resolver la tarea. Se utiliza el diagrama 2 como sustituto para representar gráficamente la situación. Se lee el problema paso por paso al niño haciendo énfasis en las características que son comunes a padres y a hijos en el diagrama. Consigna: “Mira atentamente como es una hija y un hijo de María y Diego para que piense como podrían ser los demás”.

Diagrama 2



Con base en la presentación del diagrama uno, se reitera el proceso matemático seguido en el nivel de ayuda haciendo hincapié en las porcentajes.

Para el tercer nivel de complejidad, se le pide que complete la tabla 2 respetando los criterios de apareamiento, A con T y viceversa; G con C y viceversa.

Tabla 2

A	T	G	C	A	T	G	¿?	¿?	¿?
T	A	C	G	¿?	¿?	¿?	C	A	T

Cuarto nivel de ayuda: En este nivel se trabajara cómo debe resolver la tarea conjuntamente con el estudiante, en el momento adecuado y oportuno continuara solo la solución de esta. Se lee el problema paso a paso y se van realizando las acciones de conjunto con el niño y con los diagramas y tablas hasta valora el momento en que él pueda continuar solo.

Criterio de evaluación para el indicador: calidad de solución de la tarea:

- Se le otorga (3), cuando el niño cumple con calidad las exigencias planteadas. En este caso debe dar una respuesta correcta. Lo que demuestra seguridad y dominio de la operación realizada.
- Se le otorga (2) cuando el niño plantea una solución, pero reflexiona y la dice correctamente o presenta un solo error durante la solución de la tarea.
- Se le otorga (1), cuando el niño no presenta una respuesta correcta al problema planteado. Mostrando inseguridad y desconocimiento o poco dominio del principio de solución de la tarea planteada. Evidencia más de un error.

Tablero de figuras

Esta prueba tiene como objetivo, valorar la amplitud de la ZDP de los estudiantes, a través de las acciones modeladoras y de percepción analítica compleja. Se basa en transformaciones y completación de una estructura conforme a un modelo dado. Ley de complementariedad de bases nitrogenadas.

Indicaciones:

Primeramente debe familiarizarse al estudiante, con los elementos que componen el tablero y realizar con ellos una serie de operaciones, necesaria para su posterior ejecución. La realización de operaciones delante del niño le permite familiarizarse con los movimientos de cambio, traslación y rotación de las figuras con relación a sí misma y al tablero.

Se comienza presentando el tablero y explicando que tiene determinada cantidad de figuras. Dependiendo el modelo mostrado, debe realizarse las acciones que permitan o bien sea reproducirlo o bien sea completarlo. Estas operaciones se le señalan con el dedo índice conforme se va explicando. Al finalizar se retiran las piezas del tablero. Una vez separadas todas, estas deben colocarse en el extremo

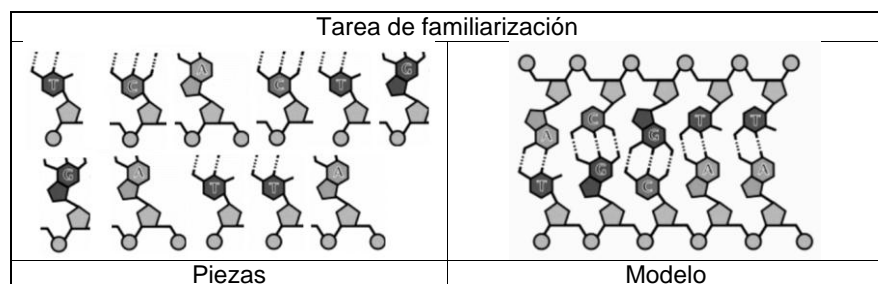
derecho del tablero frente al escolar que colocará las piezas según el modelo sea presentado.

Tarea de familiarización

- El principio de solución radica en el cambio de posición de una de las figuras.

Tarea a) A partir de las piezas presentadas se arma el modelo 1

Modelo 1



Tarea de familiarización u orientación inicial

A la izquierda del estudiante, se colocan las piezas en desorden y se le dice: "Mira con atención el modelo, con las piezas que tienes arma este modelo a la manera de un rompecabezas (o puzle). Tienes en tu tablero 12 piezas y a tu derecha el modelo". Se le dan las piezas y se le presenta el modelo en cartón paja. Se le dice: "Recuerda al finalizar la tarea, revisar tu tablero comparándolo con el modelo dado".

Le preguntamos siempre antes de comenzar la tarea qué debe hacer, para cerciorarnos que comprendió bien la tarea y se le pide que comience. Él puede apoyarse en cualquier mecanismo de referencia o memorización, siempre que le posibilite la realización de la tarea y esto debe ser anotado en las observaciones en el modelo de registro de resultados.

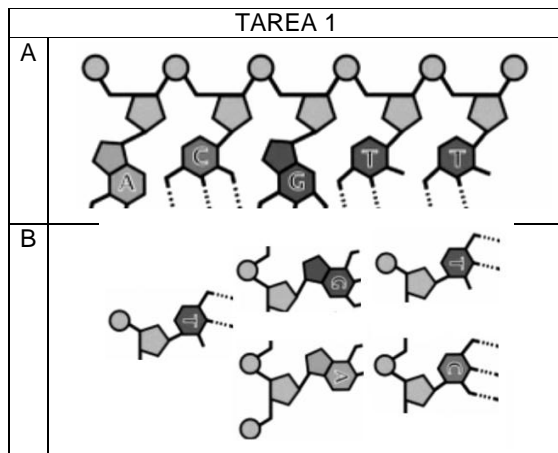
El principio de solución varía en dependencia del nivel de complejidad. Aumenta el número de piezas en el tablero o completa el modelo, combinado sus movimientos. Se colocan también figuras auxiliares que no tienen que utilizar en ese momento.

Si el niño logra asimilar el principio de solución y resuelve con efectividad la tarea, se le presentan niveles de complejidad creciente, para valorar el estado de desarrollo actual.

Niveles de complejidad y su principio de solución u objetivo.

Primer nivel de complejidad: El principio de solución consiste en organizar las 5 piezas presentadas en B de manera que imite el modelo A.

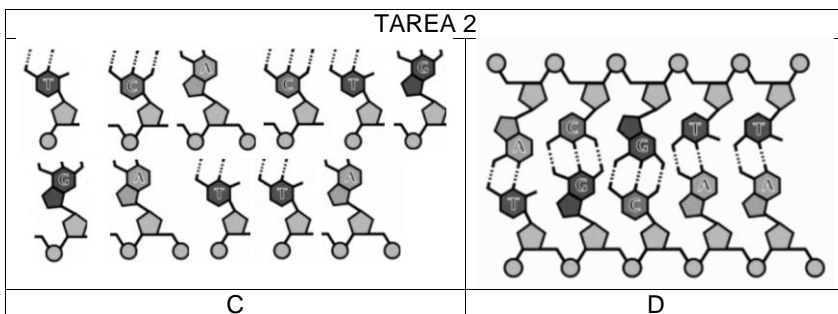
Consigna: “En el tablero tenemos 5 piezas debes organizarlas como esta presentado el modelo A, el cual tiene las piezas en diferentes posiciones con respecto al que tú tienes disponible. Obsérvalas bien para que tu imites el modelo con tus fichas”. El resto de las fichas se colocan a la derecha del niño, si fuese zurdo se colocan a la izquierda.



Segundo nivel de complejidad: El principio de solución sigue siendo el mismo, pero aumenta la cantidad de piezas y se evidencia un manejo mejor de los

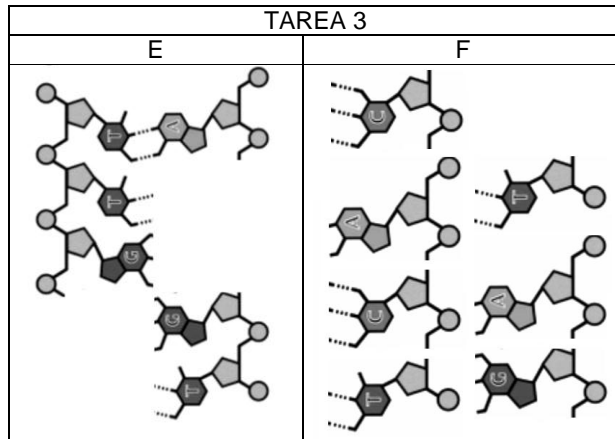
movimientos de las piezas en el espacio pues debe buscar la complementariedad. Debe organizar las piezas presentadas en C de manera que sea igual al modelo presentado en D.

Consigna: "En el tablero tenemos 11 piezas debes organizarlas como esta presentado el modelo D, el cual tiene 10 piezas en diferentes posiciones con respecto al que tú tienes disponible. Obsérvalas bien para que tu imites el modelo con tus fichas". El resto de las fichas se colocan a la derecha del niño, si fuese zurdo se colocan a la izquierda.



Tercer nivel de complejidad: El principio de solución consiste en completar el modelo presentado en E con las piezas disponibles en F, realizando todas las rotaciones y traslaciones espaciales que requiera pero siempre guardando la complementariedad de parejas.

Consigna: "El modelo E está incompleto. Observa con mucha atención las 7 piezas que se te ofrecen en el modelo F para que completes el modelo E. Recuerda que solo requieres 3 fichas para lograrlo. Cuando te sientas preparado me avisas y comienzas".

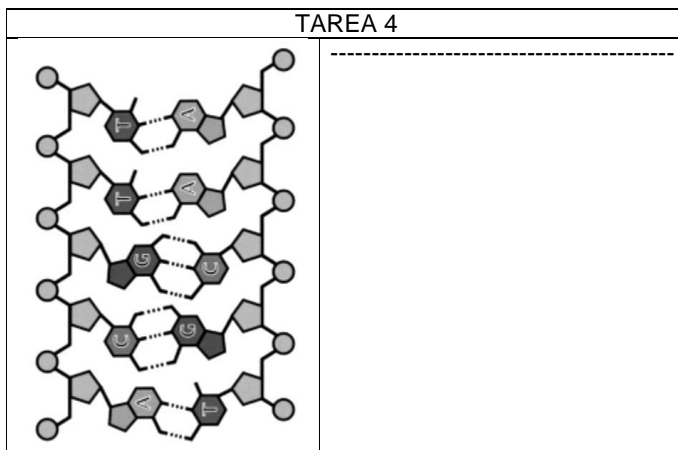


Si no logra de forma exitosa la reproducción de las piezas en el tablero se le brindan los niveles de ayuda necesarios para valorar su desarrollo potencial. Posteriormente, se le presenta la nueva tarea de transferencia correspondiente al siguiente grado de complejidad en la ejecución. Se valora la calidad de solución de la tarea de transferencia, alcanzado por el a través de la asimilación del principio de solución en las diferentes acciones de representación modeladora realizado en las anteriores tareas.

Cuarto nivel de complejidad: El principio de solución de este nivel es más complejo y consiste en la reproducción de memoria de las 10 piezas del modelo. Se le presenta el tablero sin piezas y el modelo para que memorice las 10 piezas que deberá reproducir. Se le pide que la observe bien porque le será retirado una vez que memorice visualmente la posición de estas. Se le dará el tiempo que él necesite para retener en la memoria las posiciones de la piezas y le preguntamos cuando está listo para comenzar.

Este nivel de complejidad cambia el principio de solución, ya que en la medida que el estudiante trabaje las diferentes complejidades, se familiarizará de modo tal que nos permite determinar el nivel real de desarrollo. La reproducción de piezas permite, por la habilidad modeladora que desarrolla, apreciar el estado de desarrollo que alcanza.

Consigna: “Ahora colocarás las piezas, pero antes deberás observar bien las piezas del modelo que te presente y le retiraré de tu presencia para que coloques las piezas en tu tablero, como mismo estaban en el modelo. Obsérvalas bien y cuando estés listo para comenzar me lo dices”.



Niveles de ayuda

Primer nivel de ayuda: Se dirige la observación hacia el error, a modo de alerta. Consigna: “Fíjate bien en todas las piezas y/o en sus posiciones, depende del error”.

Segundo nivel de ayuda: Este nivel de ayuda, se reorienta de modo verbal al estudiante, se le explica el principio de solución del nivel de complejidad que no haya solucionado.

Consigna ejemplo: “En el modelo aparecen representadas X cantidad de figuras (según nivel de complejidad); y se le dice el principio de solución del nivel de complejidad que esté realizando. Ejemplo: Segundo nivel. “Cambian 4 piezas de posición y rotan 2”. Se le explica con el modelo delante, sin tocarle las piezas para que sea el estudiante quien se percate y ejecute, de modo que podamos valorar la asimilación de la ayuda.

Tercer nivel de complejidad: La ayuda en este nivel se realiza sobre la base de la demostración del principio de solución. Para ello, el maestro debe realizar la modelización y retirarla nuevamente para que sea el alumno quien la realice de modo independiente. El maestro debe ir verbalizando las acciones que ejecuta.

Consigna: “Ahora yo te demostrare cómo puedes realizar la reproducción de las piezas del modelo, fíjate bien para después la hagas de manera independiente”.

Cuarto nivel de ayuda: Elaboración conjunta maestro-alumno. Aquí el maestro comienza junto con el niño a reproducir el modelo y valora el momento en que el niño puede continuar de modo independiente. Es necesario para valorar hasta donde necesita este tipo de guía.

Consigna: “Ahora vamos a realizar juntos la reproducción de las piezas, pero cuando estés listo, seguirás tu solo.

Criterio de evaluación para el indicador: calidad de la solución de la tarea.

- Se le otorga (3) cuando el niño reproduce todas las piezas del modelo y en la posición que se le presenta.
- Se le otorga (2) cuando el niño comete entre 2 y 3 errores, ya sean en cantidad de piezas o en el orden a reproducir.
- Se le otorga (1) cuando el niño comete cuatro errores ya sea en la combinación de cantidad de piezas o movimientos a reproducir.

6.4. Modelo de registro

A continuación se muestra el procedimiento para la tabulación de los resultados en el modelo de registro.

Registro de resultados diagnóstico de amplitud ZDP

#	Nombre				Institución Educativa José Antonio Galán	
Fecha examen		Fecha nacimiento		edad	Docente	César Uribe

MEMORIA							
NC DAI	CST DAI	INDICADORES DE AMPLITUD ZDP				TRANSFERENCIA CST DAA	
		Nec. Ayuda	Nivel Comp.	Disp	C.S.T.		
Tarea 1							
Tarea 2							
Tarea 3							
Tarea 4							
CST DAI:		Amplitud ZDP:					
OBSERVACIONES:							

LENGUAJE							
NC DAI	CST DAI	INDICADORES DE AMPLITUD ZDP				TRANSFERENCIA CST DAA	
		Nec. Ayuda	Nivel Comp.	Disp	C.S.T.		
Tarea 1							
Tarea 2							
Tarea 3							
Tarea 4							
CST DAI:		Amplitud ZDP:					
OBSERVACIONES:							

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS								
NC DAI	CST DAI	INDICADORES DE AMPLITUD ZDP				TRANSFERENCIA CST DAA		
		Nec. Ayuda	Nivel Comp.	Disp	C.S.T.			
Tarea 1								
Tarea 2								
Tarea 3								
Tarea 4								
CST DAI:		Amplitud ZDP:						
OBSERVACIONES:								

TABLERO								
NC DAI	CST DAI	INDICADORES DE AMPLITUD ZDP				TRANSFERENCIA CST DAA		
		Nec. Ayuda	Nivel Comp.	Disp	C.S.T.			
Tarea 1								
Tarea 2								
Tarea 3								
Tarea 4								
CST DAI:		Amplitud ZDP:						
OBSERVACIONES:								

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS APLICACIÓN DIAGNÓSTICO ZDP

Ver anexo 1.

ANÁLISIS DE RESULTADOS APLICACIÓN DEL PILOTAJE

Es importante realizar un pilotaje para identificar la falibilidad del instrumento; su confiabilidad; si es percibido como agradable o gravoso a los estudiantes; si es asequible en términos perceptivos y conceptuales; si es acorde a la inmediatez de la población objeto de estudio con base en sus intereses; si les parece actual; por último y más pertinente los cambios que se deben hacer para ajustarlo a la experiencia propia del estudiante.

Se efectuó un pilotaje aleatorio para determinar la eficiencia del instrumento propuesto a 13 estudiantes de grado sétimo en la institución educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá. En promedio, la duración de la aplicación personalizada en contrajornada fue de 45 a 50 minutos. Previamente se sensibilizó a los estudiantes haciendo énfasis en que los resultados obtenidos en esta práctica no repercutirían en la valoración académica de manera negativa, no obstante dependiendo del esfuerzo, disposición y colaboración obtendrían nota apreciativa en el componente institucional de la materia.

Como resultado, se obtuvo de los 13 niños evaluados que conformaron la muestra para la prueba piloto que 1 se encontraba en amplitud: **estrecha a media (7,6%)**; con amplitud **media (46,2%)** y de **media a amplia (46,2%)** seis respectivamente. Es de apreciar que ningún estudiante se ubicó en la amplitud de ZDP estrecha y amplia.

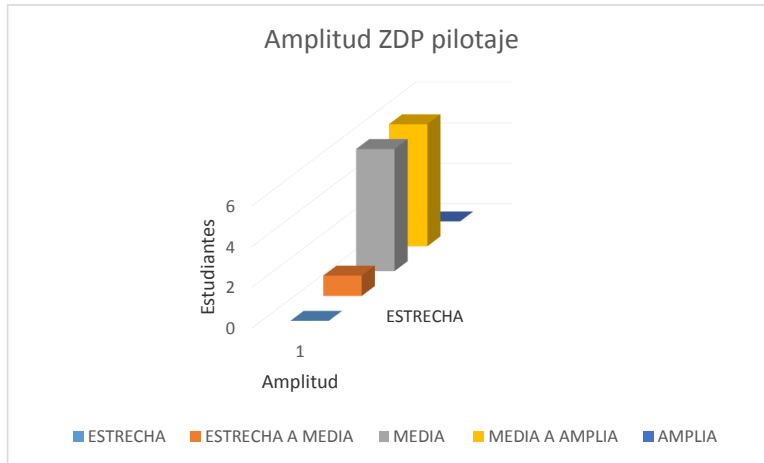


Figura 1. Resultado del diagnóstico de la amplitud de la ZDP de los estudiantes pilotados.

Atendiendo a las recomendaciones de la Dra. Rodríguez³⁴ en cuanto a complejidad de las pruebas y características de los estudiantes con atención de que se encuentren dispuestos y motivados, el orden para la aplicación del diagnóstico fue memoria, lenguaje, solución de problemas y tablero.

Hubo necesidad de modificar la prueba planteada para el ítem de tablero dado que las fichas no precisaban un contorno encajable con el patrón porque sus bordes eran rectangulares generando confusión, demora y desconcentración en los educandos. El único ajuste consistió en perfilar los bordes de las fichas de manera que su acople al patrón fuese a modo de puzle o rompecabezas (ver anexo 7).

Para analizar los resultados de la ZDP con base en la metodología planteada por la Dra. Rodríguez, se hizo necesario operacionalizar cada indicador: necesidad de ayuda, nivel de comprensión, disposición y calidad de la solución de la tarea. Las

³⁴ Op. cit., RODRIGUEZ, p. 96.

tareas desarrolladas por los estudiantes se analizaron en su modelo de registro de resultados (ver anexo 3) obteniéndose lo siguiente:

Caracterización del estado de desarrollo del estado potencial de las funciones psicológicas superiores de los estudiantes de séptimo grado

Dos momentos que son susceptibles de analizar corresponden al desarrollo actual inicial (DAI) y el desarrollo actual alcanzado (DAA), determinado por la operacionalización de los indicadores para diagnosticar la ZDP con objeto de valorar la importancia de la ayuda ofrecida para promover el desarrollo del estudiante.

Es en la interacción estudiante y el “otro”, quien puede ser el profesor o su compañero, donde los elementos de la cultura son apropiados para alcanzar un nivel superior de aprendizaje. La asistencia prestada con base en la identificación de la carencia es la expresión de la condición particular del estudiante, un trato más personalizado, una atención individualizada que atiende a la diversidad, bien diferente de homogenizar a los estudiantes.

Siguiendo como base para el análisis lo sugerido por la Dra. Rodríguez, se estima el valor que más se repite en un conjunto de datos, es decir la moda; en esta instancia, identificar el de cada estado de desarrollo actual: inicial y alcanzado, para obtener indicios de diferencias y establecer la comparación. Se asignó un valor de 1 a 3, a cada nivel de desarrollo actual, definido como Alto (3); Medio (2) y Bajo (1), indicando el nivel de complejidad que no venció (Desarrollo Actual Inicial) y como Alto (3); Medio (2) y Bajo (1), indicando el nivel de complejidad vencido³⁵.

En el desarrollo actual inicial la moda fue 1 Bajo y después de aplicar la ayuda ascendió a 3 Alto. Esta notable tendencia permite inferir que conociendo y valorando la amplitud de la ZDP, la ayuda individualizada en el tratamiento personal y diferenciado propicia niveles de desarrollo superior.

³⁵ *Ibíd.* p.103

NIVEL DESARROLLO	DESARROLLO ACTUAL INICIAL		DESARROLLO ACTUAL ALCANZADO		Diferencia	
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%
BAJO	21	70%	0	0%	21	70%
MEDIO	9	30%	14	46,6%	5	16,6%
ALTO	0	0%	16	53,4%	16	53.3%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%

Tabla 3. Resultados de la comparación entre el Desarrollo Actual Inicial y el Desarrollo Actual Alcanzado.

De los 30 estudiantes estudiados, no hubo estudiante ubicado en Desarrollo Actual Inicial Alto. En nivel Medio 9 (30%) y en nivel Bajo 21 (70%). Después de la asimilación de la ayuda y su transferencia a un nivel de complejidad más elevado, se mostraron los siguientes resultados: Desarrollo Actual Alcanzado niveles Alto: 16 estudiantes (53,4%); Medio 14 (46,6%), en Bajo no se encontró estudiante.

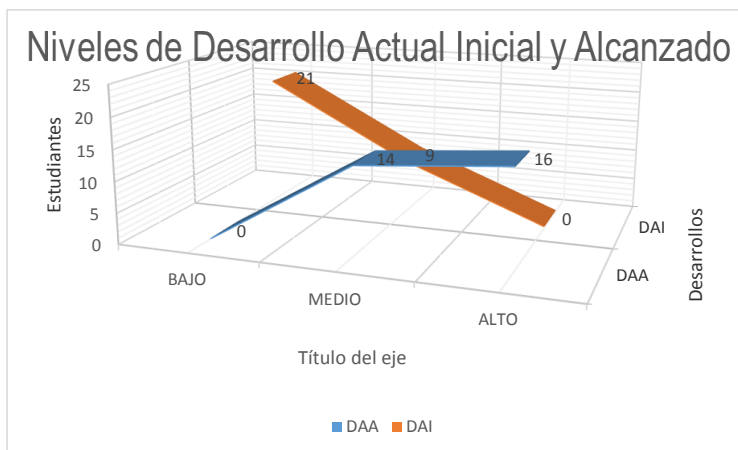


Figura 2. Resultados de la comparación entre el Desarrollo Actual Inicial y el Desarrollo Actual Alcanzado.

La ayuda ofrecida como facilitador del aprendizaje, es la característica que explica la diferencia entre el nivel de desarrollo actual inicial y el nivel de desarrollo alcanzado.

De conformidad con lo expuesto por RODRIGUEZ 2010³⁶ “el conocimiento de ambos estados de desarrollo: actual inicial y actual alcanzado de cada escolar, propicia el estado de desarrollo de sus funciones psíquicas a partir de una interiorización progresiva de las adquisiciones que se planifican en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No basta conocer lo que domina, es necesario también conocer, a partir de la ayuda, cuanto más pueden lograr, esa sería una determinación más apropiada del estado de su desarrollo”. El conocimiento adquirido explica lo que el estudiante fue capaz de lograr, pero el conocimiento por parte del docente del potencial intelectual de sus educandos determina lo que pueden llegar a comprender, asimismo lo que necesitan para lograrlo.

Como parte del diagnóstico y del objetivo de esta investigación, la potencialidad intelectual, que equivale a decir la amplitud de la ZDP, para abordar los conceptos generales de la herencia y la genética, generó la información que nos permite argumentar si los estudiantes presentan estas potencialidades. A este respecto, se debe orientar a la misma, desde la planificación de la clase, el tipo de ayuda que necesiten para vencer o alcanzar el contenido que se trate. La Amplitud de la ZDP identificada para los estudiantes tratados fue: **Amplitud Amplia 2,4%** es decir un estudiante de los 43 estudiados; **Amplitud de Media a Amplia 27,9%** correspondiendo a 12 niños; **Amplitud Media 53,4%** o 26 educandos; **Amplitud Estrecha a Media 10,3%** con 4 alumnos; 0 escolares en la **Amplitud Estrecha o 0%**.

³⁶ Ibíd. p. 106

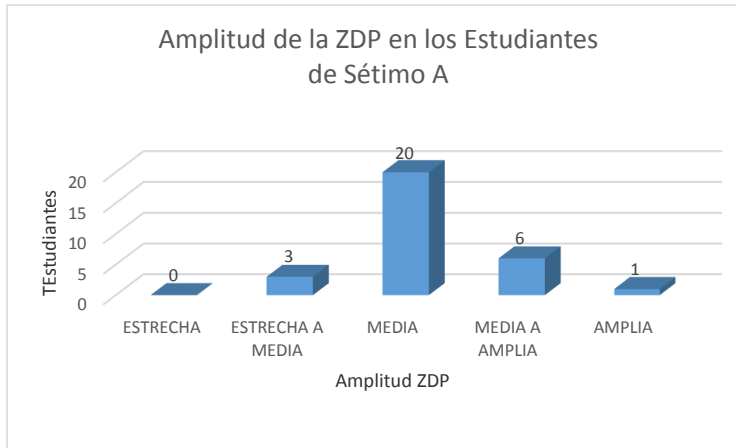


Figura 3. Resultado del diagnóstico de la ZDP de los estudiantes de grado séptimo A.

Es notable que la mayoría de estudiantes se ubican en la amplitud amplia, media y de media amplia. Adicionalmente, los 3 estudiantes que representan la amplitud de estrecha a media tienen la garantía de acceder a estos conocimientos dado que el diagnóstico permitió determinar en qué aspectos requieren acompañamiento específico.

Una de las funciones docentes es conocer a los estudiantes, objetivo que se cumple con esta metodología en la medida que permite identificar el estado de las funciones psicológicas superiores y las que están en vías de consolidación, además particulariza al estudiante como un caso individual, en contraposición con la entrega pedagógica que rutinariamente homogeniza a la población del curso. También reafirma la convicción de que todos tenemos potencial para aprender, si se ofrece la ayuda adecuada.

Realizando el cálculo de porcentaje de los 30 estudiantes estudiados se puede caracterizar el estado de desarrollo potencial de las funciones psicológicas superiores (FSS). Como se aprecia en la tabla 2 (ver anexo 6)

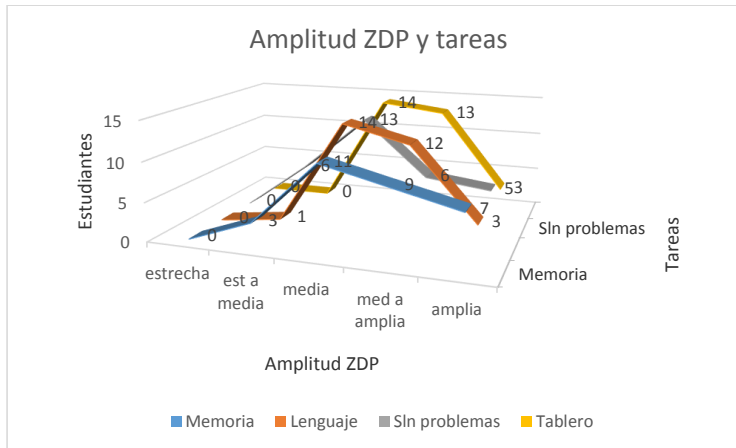


Figura 4. Resultado del estado de la amplitud de la ZDP según tareas de los estudiantes estudiados.

El orden de amplitud evidenciado corresponde a: Memoria, Lenguaje, Percepción y Pensamiento. Esto indica que las principales falencias se relacionan con el cálculo de porcentajes, las características de las sucesiones para el caso concreto de solución de problemas como ítem que evalúa el Pensamiento. La sintaxis, la coherencia ideo-verbal, la pragmática y la pronunciación, mostradas por las elaboraciones verbales de los estudiantes indican que hay que fortalecer estos aspectos aun cuando su capacidad de improvisación y manejo de un léxico acorde a su edad es apropiado para el ítem de Lenguaje.

La capacidad de retener gracias a la asociación entre las mismas imágenes o contextos y vivencias de los estudiantes, encontrar sustitutos y preguntar, evidencio métodos asertivos en el ítem de Memoria. De acuerdo con lo expresado por la Dra.

Rodríguez “El estado de desarrollo potencial de los escolares explorados al inicio del curso escolar pudiera indicarnos, por cada escolar inclusive, que tareas deben presentárseles para que experimenten mejor éxito y con ello, la motivación al aprendizaje”.³⁷

Con respecto al área en cuestión, las concepciones propias de los estudiantes sobre la herencia y la genética se pusieron de manifiesto. Creencias como que la transmisión de las características es exclusiva de los seres humanos y de los animales vertebrados, no así de las plantas, los hongos, las células y las bacterias; que la transmisión y expresión de rasgos físicos y enfermedades por los descendientes es total de un padre a un hijo y en el otro hijo es el otro progenitor quien transmite total; la heredabilidad adquirida y la influencia del ambiente solamente; la reproducción como aspecto aislado de la herencia; escasa comprensión de la mitosis; ¿virus?; no relación entre el núcleo y el material genético; ADN mágico y que se extrae solo de la sangre; que las mutaciones originan súper poderes. Éstas son explicaciones provisionales erróneas que pueden permanecer y estabilizarse, se perciben como dificultades que tienen los estudiantes para aprender en relación con estos contenidos (AYUSO y BANET 2006)³⁸. En adición, en el ítem de percepción, se presenta dificultad con la ubicación tridimensional en el tablero con base a un patrón bidimensional respecto a las transformaciones espaciales que debían aplicar a las fichas en el puzle, este manejo espacial es clave para el apareamiento de las bases nitrogenadas en la molécula del ADN así como los procesos de duplicación y síntesis de proteínas.

No solo se detectó en los resultados de este estudio el estado de las funciones psicológicas superiores, y el nivel de ayuda requerido por estudiante, sus fortalezas y debilidades cognitivas sino también los preconceptos de los estudiantes, sus creencias erróneas y acertadas. Este análisis constituye un insumo significativo para llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo, ya que permite abordar

³⁷ *Ibíd.*, p. 100.

³⁸ *Op.*, cit. AYUSO y BANET 2006 p. 133

las creencias erróneas las cuales han sido consolidadas por las influencias educativas espontáneas en los contextos familiares como coetáneo y forman los subsumidores. Así se tiene certeza de lo que el estudiante maneja en su acervo conceptual y con base en esto enseñar los conceptos relativos de la herencia mendeliana y cuantitativa, como la genética molecular los cuales se construyen en el grado inmediatamente superior.

8. CONCLUSIONES

Se propone un sistema de tareas pedagógicas para el diagnóstico de la amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo de los estudiantes de séptimo grado desde los contenidos de la herencia mendeliana y cuantitativa, asimismo la genética molecular.

Fue identificada la potencialidad intelectual que tiene los estudiantes según el estado de maduración de las Funciones Psicológicas Superiores propuestas por Vigotsky a este respecto Memoria, Lenguaje, Pensamiento y Percepción para el aprendizaje de los contenidos de la herencia y genética molecular que verán en octavo grado.

Preconceptos erróneos como que la herencia se presenta solo en humanos y animales vertebrados, o que se hereda solo de un progenitor alternado en cada descendiente, o que el ambiente moldea la herencia, o que no hay relación entre la reproducción y la herencia y que el ADN esta solo en la sangre hacen parte del acopio cognitivo de los estudiantes. El manejo del lenguaje, el empleo de la memoria y la disposición a la hora del trabajo con el tablero se perciben como fortalezas. Las principales carencias tienen que ver con el cálculo de porcentajes para los ejercicios de herencia y las características de las sucesiones al respecto de los nucleótidos del ADN. El requerimiento de ayuda más frecuente fue el de verbalización, seguido de demostración, permitiendo darles un trato personalizado y diferenciador que atiende la diversidad propia del grupo.

Con base en la aplicación del diagnóstico, se identificó el desarrollo actual inicial de los 30 estudiantes estudiados encontrándose en nivel bajo el 70% y en Alto el 0% de la población. No obstante, ofrecida la ayuda permitida por la identificación de la amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo, en el desarrollo actual alcanzado el nivel Bajo estuvo representado por el 0% y el nivel Alto fue de 53,4%. Este dato demuestra como al estimular la potencialidad intelectual desde la metodología diseñada permite alcanzar mayores niveles de desarrollo y que las funciones psíquicas superiores son susceptibles de diagnosticar a partir de la ayuda y el contenido de tarea docentes.

Tanto el docente como los estudiantes observaron resultados positivos en corto tiempo al aplicar el sistema de tareas pedagógicas. Esto redundó en sentimientos agradables de superación y autosatisfacción, motivación y disposición por parte de los niños, ya que generó conciencia del rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje que tienen ellos al identificar sus fortalezas, carencias y logros.

BIBLIOGRAFIA

BANET, E. y AYUSO, E. "Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I Contenidos de la enseñanza y conocimientos de los alumnos". Facultad de Educación, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Campus de Espinardo. Murcia, España. 1995 En: Revista Enseñanza de las Ciencias, Investigación y Experiencias Didácticas. Vol. 13, No. 2. pp. 137-153. 1995. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21403/93363>

BANET, E. y AYUSO, E. "Alternativas a la Enseñanza de la Genética en Educación Secundaria" Investigación Didáctica. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Campus de Espinardo. Murcia, España. 2002. En: Revista Enseñanza de las Ciencias, Investigación y Experiencias Didácticas. Vol. 20, No. 1. pp. 133-157. Disponible en: <http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v20n1p133.pdf>

BARRERAS, Felicitó. "Hacia una concepción integral de la educación", UCP "Juan Marinello" Matanzas, 13 de Noviembre del 2009. pp. 109.. *Pasantía Recursos Pedagógicos Generales dirigidos a la dirección del aprendizaje en los diferentes niveles Educativos*. Matanzas, Cuba. (Junio 2013)

IANFRANCESCO, Giovanni. "DIDÁCTICA DE LA BIOLOGÍA: Aportes a su desarrollo". Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá. 2005

Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1278 de 2002. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80258.html>

Ministerio de Educación Nacional Ley 115 de 1994. Disponible en: http://www.oei.es/quipu/colombia/Ley_115_1994.pdf

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental,. Bogotá, Colombia 1998. Dponible en http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Ministerio de Educación Nacional. Estandares de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales,. Bogotá, Colombia. 2006. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional, "Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016" disponible en: <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.html>

PIERCE BEN. "Genética: un enfoque conceptual". tercera edición. editorial Medica Panamericana S.A. españa. 2010.

RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, DAYMI. "Zona de Desarrollo Próximo en los alumnos con retardo en el desarrollo psíquico", tesis presentada en opción al grado académico de Máster en Psicología Educativa. Facultad de Psicología. UH. –La Habana. 2001.

RODRIGUEZ, D. "Metodología Dirigida al Diagnóstico de la Amplitud de la Zona de Desarrollo Próximo en los escolares de primer grado de la Enseñanza Primaria". Matanzas, Cuba. 2010

RODRIGUEZ, M. (2011). "La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual". IN. Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa, Vol. 3, No. 1. pp. 2011. 29-50. Disponible en: http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html

VIGOTSKI SEMIONOVICH, L.. "*Pensamiento y Lenguaje*". La Habana: Edición Revolucionaria. (1981)

ZAPATA, Vladimir. "La evolución del concepto Saber Pedagógico: su ruta de transformación". En: Revista Educación y Pedagogía. Medellín. Universidad de Antioquia, Facultad de Educación. Vol. XV, No. 37 (setiembre-diciembre), 2003. pp. 117-184

ANEXOS

Anexo 1. Matriz datos Estudiantes por tareas

Pilotaje

TAREA MEMORIA + LENGUAJE + SOLUCIÓN DE PROBLEMAS + TABLERO																
Número	Nombre	sexo	edad	perfil	Amplitud ZPM	DA M	DA IL	Amplitud ZPL	DA L	DA I	Amplitud ZPS	DA SP	DA IT	Amplitud ZPT	DA T	
1	ARENAS MORALES MICHEL VANNESSA	F	12		PR O ME DI O IA	MEDI AA ME DI O	PR O ME DI O TO		AMPL IA TO	AL TO	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O IA	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O A	PR O ME DI O TO	
2	BEJARANO ANDRADE ANDRES FELIPE	M	12		BA JO	MEDI AA TO	AL TO	AMPL IA TO	AL TO	BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	BA JO	ESTR ECHA A MEDI A O	PR O ME DI O TO
3	CASTELLANO SAMPAYO JHOAN SEBASTIAN	M	12		BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AL TO	AMPL IA TO	AL TO	DI O TO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O A	PR O ME DI O TO	
4	CORTES CLAVIJO MAYERLY	F	12		AL TO	MEDI AA ME DI O IA	BA JO	AMPL IA TO	DI O TO	BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	ESRE CHA A MEDI A O	PR O ME DI O TO	
5	GONZALEZ RAMIREZ ALEXA FERNANDA	F	12		PR O ME DI O IA	MEDI AA ME DI O IA	AL TO	AMPL IA TO	AL TO	DI O TO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O IA	AL TO	
6	GUZMAN PALACIO YANCELI	F	12		PR O ME DI O IA	MEDI AA ME DI O IA	PR O ME DI O TO	AMPL IA TO	DI O TO	BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O IA	AL TO	
7	MENESES MIRANDA LEIDY GINETH	F	12		PR O ME DI O IA	MEDI AA ME DI O IA	PR O ME DI O TO	AMPL IA TO	AL TO	BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	AMPL IA TO	AL TO	
8	MORENO ARANGO	F	12		BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AL TO	AMPL IA TO	AL TO	BA JO	MEDI AA ME DI O IA	AMPL IA TO	PR O ME DI O TO	MEDI AA ME DI O A	AL TO	

Anexo 2. Perfil Amplitud ZDP Pilotaje

PERFIL AMPLITUD ZDP		
DAI	ZDP	DAA
2322 PROMEDIO	4543 MEDIA A AMPLIA	2322 PROMEDIO
1211 BAJO	3442 MEDIA	3322 PROMEDIO
1322 PROMEDIO	4453 MEDIA A AMPLIA	3332 PROMEDIO
3112 BAJO	3432 MEDIA	3222 PROMEDIO
2322 PROMEDIO	4334 MEDIA	3333 ALTO
2212 PROMEDIO	4234 MEDIA	3223 PROMEDIO
2212 PROMEDIO	4343 MEDIA	3333 ALTO
1111 BAJO	4353 MEDIA	3333 ALTO
2212 BAJO	4454 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
2322 PROMEDIO	4454 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
1211 BAJO	2322 ESTRECHA A MEDIA	2322 PROMEDIO
3333 ALTO	4554 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
2222 PROMEDIO	4355 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO

Anexo 3. Matriz datos Estudiantes por tareas Estudiados

TAREA MEMORIA + LENGUAJE + SOLUCIÓN DE PROBLEMAS + TABLERO															
N u m e r o	Nombre	s e d a x o	p e r f i l	Ampli tud ZDP M	DA A M	DA I L	Ampli tud ZDP L	DA A L	DA I SP	Ampli tud ZDP SP	DA A SP	DA I T	Ampli tud ZDP T	DA A T	
1	CALLE JARAMILLO STIVEN	M	1 2	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	PR O ME DI O	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	PR O ME DI O	MED IA A AMP LIA	AL TO
2	CAMPOS OLMOS ESTEFANY	F	1 2	BA JO	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MED IA A AMP LIA	AL TO
3	CERQUERA GONZALEZ KAREN YULIETH	F	1 2	PR O ME DI O	MEDI A A AMP LIA	AL TO	PR O ME DI O	BA JO	MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	MEDI IA O
4	CORREDOR RIAÑO KAREN DANIELA	F	1 2	PR O ME DI O	MEDI A A AMP LIA	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A A AMP LIA	AL TO	BA JO	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MED IA A AMP LIA	AL TO
5	GARCIA PEREZ MARIA VALENTINA	F	1 2	AL TO	AMPL IA	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI IA O	PR O ME DI O
6	GOMEZ ARIZA JHOAN LEONARDO	M	1 2	PR O ME DI O	AMPL IA	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A A AMP LIA	AL TO	AL TO	AMPL IA	AL TO	PR O ME DI O	MED IA A AMP LIA	AL TO
7	LOZANO SANCHEZ MARIA FERNANDA	F	1 2	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	PR O ME DI O	MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	MEDI IA O	PR O ME DI O
8	MARIN RIVILLAS	F	1 2	BA JO	MEDI A	AL TO	BA JO	MEDI A A	AL TO	BA JO	MEDI A A	AL TO	PR O ME DI O	MED IA A	AL TO

18	RAMIREZ GOMEZ EMILY JOHANNA	F	2	1	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	
19	RESTREPO BERMUDEZ DANNA MARIA	F	2	1	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	BA J O	MEDI A	AL T O	BA J O	MEDI A	AL T O	
20	RIVERA FLORIAN LEIDY NATALIA	F	2	1	BA J O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	BA J O	MEDI A	PR O M E D I O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	
21	RIVILLAS ALDANA ANGIE MICHEL	F	2	1	BA J O	ESTRE CHA A MEDI A	PR O M E D I O	AL T O	AMPL I A	AL T O	BA J O	MEDI A	ESTRE CHA A MEDI O	PR O M E D I O	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O
22	ROJAS ACOSTA JEISON ANDRES	M	2	1	AL T O	AMPL I A	AL T O	BA J O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	
23	SAENZ SANCHEZ ANGIE JOHANA	F	2	1	AL T O	AMPL I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	PR O M E D I O	BA J O	AMPL I A	AL T O	BA J O	MEDI A	AL T O	
24	SALINAS RAMIREZ JAIRO ALBERTO	M	2	1	PR O M E D I O	AMPL I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	
25	SANCHEZ MORALES KAROL VALENTINA	F	2	1	BA J O	MEDI A A A M P L I A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	BA J O	MEDI A	AL T O	BA J O	MEDI A	AL T O	
26	SEPULVEDA DIAZ MARISLEID Y	F	2	1	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	PR O M E D I O	BA J O	MEDI A	AL T O	PR O M E D I O	MEDI A	AL T O	
27	SERNA ORREGO DANIELA	F	2	1	AL T O	AMPL I A	AL T O	AL T O	AMPL I A	AL T O	PR O M E D I O	AMPL I A	AL T O	PR O M E D I O	AMPL I A	AL T O	

											DI O			DI O		
28	TORRES CASTAÑED A MAYERLY	F	1 2	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A A AMPL IA	AL TO	BA JO	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	
29	VALERO RESTREPO GINNA LISETH	F	1 2	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	PR O ME DI O	MEDI A	AL TO	
30	YEPES POLANIA KARINNA	F	1 2	BA JO	MEDI A	DI O	PR O ME DI O	MEDI A A AMPL IA	AL TO	BA JO	ESTRE CHA A MEDI A	PR O ME DI O	BA JO	MEDI A	AL TO	

Anexo 4. Perfil Amplitud ZDP Estudiados

PERFIL AMPLITUD ZDP		
DAI	ZDP	DAA
1222 BAJO	2224 ESTRECHA A MEDIA	2223 PROMEDIO
1212 BAJO	3334 MEDIA	3232 PROMEDIO
2111 BAJO	3423 MEDIA	3222 PROMEDIO
2212 BAJO	4434 MEDIA	3333 ALTO
3222 PROMEDIO	5333 MEDIA	3332 PROMEDIO
2232 PROMEDIO	3434 MEDIA	3333 ALTO
1211 BAJO	2323 ESTRECHA A MEDIA	2222 PROMEDIO
1112 BAJO	3444 MEDIA	3333 ALTO
1212 BAJO	3534 MEDIA	2332 PROMEDIO
1122 BAJO	4344 MEDIA	3333 ALTO
3222 PROMEDIO	5445 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
1122 BAJO	3354 MEDIA	3222 PROMEDIO
2332 PROMEDIO	4354 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
2222 PROMEDIO	3445 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
1211 BAJO	4433 MEDIA	3323 PROMEDIO
1122 BAJO	4333 MEDIA	3333 ALTO
2212 BAJO	4334 MEDIA	3333 ALTO
2222 PROMEDIO	3443 MEDIA	3333 ALTO
2211 BAJO	3333 MEDIA	3332 PROMEDIO
1212 BAJO	4434 MEDIA	3323 PROMEDIO
1312 BAJO	2523 MEDIA	2323 PROMEDIO
3122 PROMEDIO	5434 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
3211 BAJO	5353 MEDIA A AMPLIA	3233 PROMEDIO

2222 PROMEDIO	5444 MEDIA A AMPLIA	3333 ALTO
1211 BAJO	4333 MEDIA	3333 ALTO
2212 BAJO	3333 MEDIA	3233 ALTO
3322 PROMEDIO	5555 AMPLIA	3333 ALTO
2212 BAJO	3433 MEDIA	3333 ALTO
2212 BAJO	3323 ESTRECHA A MEDIA	3323 PROMEDIO
1211 BAJO	3423 MEDIA	2323 PROMEDIO

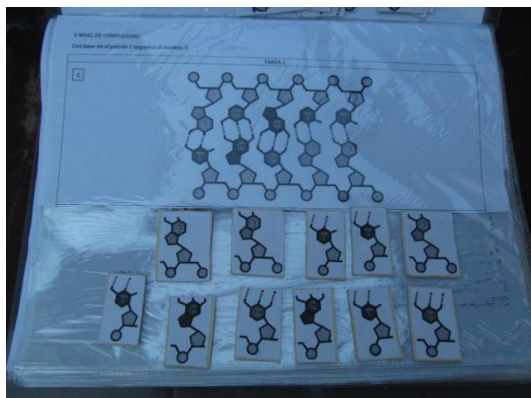
Anexo 5. Desarrollo actual inicial y desarrollo actual alcanzado.

Nivel de Desarrollo Inicial	Desarrollo Actual Inicial		Desarrollo Actual Alcanzado	
	TOTAL	PORCENTAJE	TOTAL	PORCENTAJE
Bajo	26	53,4%	0	0%
Medio	16	37,2	20	46,5%
Alto	1	2,4%	23	53,5%
Total	43	100	43	100

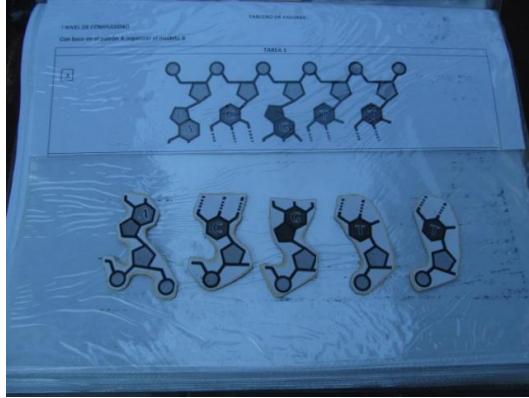
Anexo 6. Tabla 4. Resultados de la comparación entre el desarrollo actual inicial y el desarrollo actual alcanzado.

AMPLITUD	TAREAS								TOTAL DE TAREAS POR ESTUDIANTES	% REPRESENTAT IVIDAD
	MEMORIA	PORCENT AJE	LENGUAJE	PORCENT AJE	SOLUCION	PORCENT AJE	TABLERO	PORCENT AJE		
AMPLIA	7	23,3%	3	10%	5	16,6%	3	10%	18	6%
MEDIA A AMPLIA	9	30%	12	40%	6	20%	13	43,3%	40	13,3%
MEDIA	11	36,6%	14	46,6%	13	43,3%	14	46,6%	52	17,3%
ESTRECHA A MEDIA	3	10%	1	3,3%	6	20%	0	0%	10	3,3%
ESTRECHA	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30		30		30		30		120	

Anexo 7. Modelo para ítem tablero



Piezas del puzle sin perfilar antes del pilotaje



Piezas perfiladas después del pilotaje