



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



Tesis Doctoral

**Estudio de las características textuales y el  
contenido científico de resúmenes sobre la  
función de nutrición en estudiantes de  
educación secundaria obligatoria**

**Autora**

**Vilma Analía Paz**

**Directores**

**Concepción Márquez Bargalló**

**Agustín Aduríz Bravo**

**Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales**

**Facultad de Educación**

**Universidad Autónoma de Barcelona**

Directora del Departamento: Mequè Edo Basté

Coordinadora del programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias y la  
Matemática: Edelmira Rosa Badillo Jimenez

Barcelona, 30 de Noviembre de 2015



# Presentación

Esta es la Tesis Doctoral del programa de Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Barcelona.

Dirigido por los doctores:

*Conxita Márquez Bargalló*

*Agustín Adúriz Bravo*

*30 de Noviembre de 2015*

*Vilma Analía Paz*



# Agradecimientos

Directora y Co-Director: Concepción Márquez Bargalló y Agustín Adúriz Bravo.

A mis padres y a Chicha.

A Alfredo, Iván y Mayra.

A mis amigas del doctorado: A. Gómez, N. Bahamonde, B. Cantero y E. Badillo.

A todas las profesoras del programa de doctorado, especialmente a N. Sanmartí y M. Izquierdo.

A todos los directivos de las instituciones en las que trabajo: Directora del Instituto de Profesorado Alte. Brown, Número 8, Susana Ibañez.

A la Rectora de la Escuela Normal Gral. San Martín Número 32, Mónica Bejarano y a la Vice-rectora Graciela Caballero.

A todas las profesoras de los espacios del Taller IV y Ateneos de las instituciones anteriormente mencionadas.

Y especialmente a la directora de la escuela Ceferino Namuncurá 2025 de la ciudad de Santa Fe, Sonia Rey, a todo el personal, a alumnos y alumnas de 3er año de esta escuela. Sin la colaboración y el trabajo conjunto de todos ellos, esta tesis no hubiese sido posible.

Al voluntario de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, Emanuel Coronel. Todas las imágenes y audios utilizados en el desarrollo de esta tesis han sido recopilados por él.

## Trabajos desarrollados por la doctoranda

Durante el periodo de realización de esta tesis se ha asistido y participado con comunicaciones orales en congresos nacionales e internacionales. A continuación se mencionan los trabajos que la doctoranda ha desarrollado durante su actividad científica:

1. PAZ, V., Márquez, C., & Adúriz-Bravo, A. (2008). Análisis de una actividad científica escolar diseñada para enseñar qué hacen los científicos y la función de nutrición en el modelo de ser vivo. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, vol. 4, núm. 2, julio-diciembre, 2008, pp. 11-27.
2. PAZ VILLAGRAN, V. (2009). Un enfoque de trabajo en el aula: la actividad científica escolar. In *Enseñanza de las ciencias. Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Barcelona, (pp. 2347-2352).
3. PAZ, V., Márquez, C., & Sanmartí N. (2005). Análisis de una propuesta para la enseñanza del resumen en la clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VII*.
4. PAZ, V. (2005). Análisis del resumen en las clases de ciencias y su potencialidad como instrumento para el aprendizaje científico (Tesis de Master, Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Ciències de l'Educació).
5. PAZ, V. A., & Begossi, A. (1996). Ethnoichthyology of Galviboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. *Journal of Ethnobiology*, 16(2), 157-168.
6. PAZ, VILLAGRAN V, (2009). Un enfoque de trabajo en el aula: la actividad científica escolar. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias .Barcelona.
7. PAZ, V., Márquez C., Adúriz Bravo (2010). Un enfoque de la Actividad Docente en el Aula: La Actividad Científica Escolar. IV Encuentro Iberoamericano de la Red de investigadores en Didáctica de las Ciencias Experimentales, la Matemática y la Tecnología. X Seminario internacional de Didáctica de las Ciencias Naturales, la Matemática y la Tecnología. Santiago de Chile.
8. PAZ V., Márquez B., Adúriz Bravo, A. (2012). Dimensiones emergentes de la Modelización en una Actividad Científica Escolar de 3ero de ESO. I Congreso Latinoamericano De Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Santiago de Chile.
9. PAZ, V. A. (2012). El resumen: una habilidad cognitivo lingüístico para aprender ciencias. X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Villa Giardino, Córdoba, Argentina.

10. PAZ, V. (2013). Propuesta de una secuencia didáctica para enseñar la función de nutrición del modelo ser vivo y la habilidad cognitivo lingüística de resumir. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona. Barcelona.



## Resumen

La presente tesis doctoral estudia la incidencia de una Unidad Didáctica diseñada siguiendo las directrices de la Actividad Científica Escolar (ACE) en la competencia cognitivo-lingüística del resumen. Este estudio incluye las siguientes acciones.

- 1) Se diseñó una Unidad Didáctica (UD) titulada “salud, alimentación y vida”, sobre alimentos y nutrientes y la función de nutrición del modelo ser vivo. Se implementó en un grupo clase de tercer año de la Escuela Secundaria Obligatoria (ESO).
- 2) Se solicitó al alumnado que escribieran, individualmente, cuatro resúmenes en donde dieran cuenta de lo aprendido hasta el momento. Esas producciones del estudiantado constituyen el principal *corpus empírico* para la investigación.
- 3) A fin de regular el proceso de escritura durante la UD, se diseñó una base de orientación y se realizaron actividades específicas de auto y co-evaluación.
- 4) Dentro de la UD, se diseñó una actividad específica sobre la función de nutrición del modelo ser vivo para que los estudiantes trabajaran en pequeños grupos, produciendo explicaciones sobre una pregunta clave compartida, auxiliados por maquetas construidas por ellos. Durante esta actividad, se pautó la intervención de la profesora a fin de “andamiar” los distintos aspectos relevantes del *buen resumen*. Esa actividad ha sido grabada en audio, las transcripciones del trabajo de cuatro grupos constituyeron otros de los insumos para el análisis.

Fueron objetivos de la investigación:

- 1) Identificar las “características textuales” de cada uno de los resúmenes realizados por los estudiantes en cuatro momentos distintos de la UD y su evolución a lo largo de la UD.
- 2) Valorar la calidad del “contenido científico” de tales resúmenes y su evolución a lo largo de la UD.
- 3) Caracterizar, a partir de los dos análisis anteriores, las “estrategias generales” utilizadas por los estudiantes al resumir.
- 4) Analizar algunas características de la intervención de la profesora en la actividad de la maqueta que pretendieron “andamiar” la mejora de la calidad de los resúmenes.

Las conclusiones son las siguientes.

- a) La base de orientación contribuye a una mejora en las características textuales de los resúmenes de tipo expositivo. A partir de esta base, los alumnos reconocen la importancia del título, introducción, desarrollo y conclusión.
- b) Se identificaron tres estrategias generales: construcción de una progresión temática, copia - supresión, etiqueta.
- c) La pertinencia, la precisión y el volumen de conocimiento mejora visiblemente en la medida que el alumnado construye los textos.

Como contribución original de la tesis se presentan las rubricas para valorar un resumen expositivo de la función de nutrición.

## Abstract

The present doctoral thesis studies the impact of a Teaching Unit designed by following the guidelines of the School Scientific Activity (ACE), in the cognitive-linguistic competence of summaries: This study includes the following topics:

- 1) A Teaching Unit (TU), entitled "health, food and life", about food and nutrients and the nutrition function in living-being model is designed and implemented in a class group of third year of compulsory secondary school (ESO).
- 2) The students were asked to write, individually, four summaries where they had to express their knowledge till the writing time. The productions of the students constitute the main empirical-body to perform this research.
- 3) To adjust the writing process for the TU, a basis for guidance is designed and specific activities of self and co-evaluation are performed.
- 4) In the TU, a specific activity on the role of nutrition in living-being model is designed in order that, students work in small groups producing explanations on a shared key question and assisted by models built by them. In this activity, the intervention of the teacher to "scaffold" the various relevant aspects of good summary was prescribed. This activity has been recorded on audio, transcripts of four work groups constituted additional inputs for the present analysis.

The objectives of this research have been:

- 1) Identify the "textual characteristics" of each of the summaries made by students at four different times of the TU and its evolution during the TU.
- 2) To characterize, from the two previous analyzes, the "general strategies" utilized by students in order to build the summaries.
- 3) To analyze some characteristics of the intervention of professor in the activity of the model searching to generate a platform for improving the summary quality.

Conclusions are as follows.

- a) The basis of orientation improves the textual characteristics of summaries typified as "expository". From this base, the students recognize the importance of the title, introduction, development and conclusion.
- b) Three general strategies have been identified. Construction of a thematic progression, copy, suppression and labeling.
- c) The relevance, accuracy and volume of knowledge improve noticeably as students build the texts.

Finally, an original contribution of the thesis consists on the rubrics which are presented to assess expositive summaries of the nutrition function.



<b>ÍNDICE</b>	<i>pág</i>
<b>Capítulo 1- Objetivos del Trabajo</b>	
1.1 Presentación del problema y objetivos del trabajo	15
1.2.1 Antecedentes de la investigación	18
1.2 Sumario de la tesis	22
<b>Capítulo 2- Marco teórico</b>	
2.1 Ciencia escolar	25
2.1.1 Comunicar con lenguajes abstractos	28
2.1.2 Intervenir para construir hechos científicos	29
2.1.3 Perseguir metas de acuerdo con valores consensuados	30
2.1.4 Pensar con modelos teóricos	31
2.1.5 Construir el modelo ser vivo en las clases de ciencias	33
2.2 Lenguaje y Ciencia escolar	38
2.3 El resumen como instrumento para el aprendizaje de las ciencias	43
2.3.1 Descripción de la habilidad cognitivo-lingüística	43
2.3.2 La conceptualización	45
2.3.3 El resumen escolar	47
<b>Capítulo 3- Metodología</b>	
3.1 Contexto de la experiencia. Presentación y desarrollo de la unidad didáctica	49
3.1.1 Contexto espacio-temporal	49
3.1.2 Contexto sociocultural	50
3.1.3 Contexto situacional en el que se recogen los datos	51
3.1.4 Contexto curricular	52
3.1.5 La Unidad didáctica: salud, alimentación y vida	54

3.1.6	Propuesta de una base de orientación y su introducción en la secuencia didáctica.	71
3.2	Muestra	73
3.3	Los datos	73
3.4	Instrumentos de análisis	76
3.4.1	Red sistémica sobre características textuales	76
3.4.2	Pauta de criterios para el análisis del contenido científico	78
3.4.3	Pauta de criterios para el análisis de las transcripciones	79
<b>Capítulo 4- Exposición y discusión de los datos</b>		
4.1	Análisis de las características textuales del resumen	83
4.1.1	Discusión en relación al análisis del título de los resúmenes	89
4.1.2	Discusión en relación con el análisis de la introducción de los resúmenes	98
4.1.3	Discusión del análisis del desarrollo de los resúmenes	111
4.1.4	Discusión del análisis de las conclusiones y el cierre comunicativo de los resúmenes	116
4.2	Discusión de las características textuales	121
4.2.1	Rúbrica para evaluar las características textuales del resumen	123
4.3	Análisis con relación al contenido científico	126
4.3.1	Discusión de resultados	151
4.3.1-a	Análisis de la pertinencia	151
4.3.1-b	Análisis de la precisión	152
4.3.1-c	Análisis del volumen del conocimiento	153
4.3.2	Rúbrica para analizar el contenido científico de los resúmenes	154
4.4	Análisis de las transcripciones realizadas durante la exposición oral y presentación de la maqueta	160

4.4.1	Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo I	161
4.4.2	Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo II	168
4.4.3	Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo III	173
4.4.4	Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo IV	178
4.5	Análisis de resúmenes orales de los estudiantes	183
4.5.1	“Resumen” oral del grupo I	184
4.5.1-a	Análisis de las características textuales	185
4.5.1-b	Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo I	186
4.5.1-c	Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo I	186
4.5.2	“Resumen” oral del grupo II	188
4.5.2.a	Análisis con la rúbrica de las características textuales del resumen oral del grupo II	189
4.5.2-b	Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo II	190
4.5.2-c	Análisis de las intervenciones de la profesora en relación al grupo II	191
4.5.3	“Resumen” oral del grupo III	193
4.5.3-a	Análisis con la rúbrica de las características textuales del resumen oral del grupo III	194
4.5.3-b	Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo III	195
4.5.3-c	Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo III	196
4.5.4	“Resumen” oral del grupo IV	196
4.5.4-a	Análisis con la rúbrica de las características textuales del resumen oral del grupo IV	198
4.5.4-b	Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo IV	199

<b>Capítulo 5- Conclusiones</b>	203
5.1 Conclusiones con relación a las características textuales de los resúmenes y su evolución a la largo de la Unidad Didáctica	203
5.1.1 La rúbrica de características textuales como contribución original de la tesis	
5.2 Conclusiones con relación al contenido científico de los resúmenes y su evolución a la largo de la Unidad Didáctica	209
5.2.1 La rúbrica del contenido científico como contribución original de la tesis	205
5.3 Conclusiones en relación a las estrategias generales utilizadas por los estudiantes al resumir	207
5.4 Conclusiones en relación a las características de la intervención de la profesora en la actividad de la maqueta	208
5.5 Implicaciones	210
<b>Bibliografía</b>	211
<b>Anexo I</b>	219
<b>Anexo II</b>	

# Capítulo 1

---

## Objetivos del trabajo

### 1.1 Presentación del problema y objetivos del trabajo.

En el contexto de las clases de ciencias no tiene sentido la elaboración de resúmenes a partir de textos que, en general, ya están resumidos (por ejemplo libros de textos). Sin embargo es una actividad interesante cuando tiene el valor de “síntesis”, respecto a lo aprendido en un periodo de tiempo dado. Momento en el cual se le permita al alumno asimilar la experiencia, interpretar, darle forma, establecer conexiones, y hacer conocimiento nuevo. Pero también es importante acompañarlas de un análisis riguroso y cualitativo que dé cuenta de todos los procesos que intervienen en esa construcción y nos ayude a comprender una actividad compleja como la de resumir.

Así pues, al solicitar al alumnado a elaborar un resumen, proponemos generar la capacidad para identificar los aspectos más relevantes de lo que se ha discutido, de lo que se ha escrito, interpretado y leído. Ponemos al alumno en situación activa para la búsqueda de lo que ha aprendido, haciendo uso del resumen como un texto que permita verbalizar y desarrollar ideas que se construyen en las actividades científicas escolares.



Nos interesa mejorar el trabajo en el aula de ciencias. Y su vez desarrollar conocimiento en el ámbito de la didáctica de las ciencias para comprender lo que sucede cuando el/la alumna aprende, y cuando no, en el aula.

En esta tesis presentamos el desarrollo de una habilidad cognitivo lingüística en la comunicación que caracteriza el proceso de enseñar y aprender, en una disciplina específica de Biología. Incluimos un objetivo específico en la unidad didáctica: elaborar resúmenes de lo que han aprendido en una determinada secuencia didáctica.

La comunicación que posibilita la negociación de significados y la elaboración de conocimientos se pone en juego en las actividades propuestas en la unidad didáctica: salud, alimentación y vida. Se trata de escribir acerca de los alimentos y nutrientes y de la función de nutrición. Enseñamos, además, a escribir en ciencias. De este manera, a la vez que el alumno resume los contenidos científicos: alimentos y nutrientes y la función de nutrición del modelo ser vivo, también aprende cómo tiene que hacer un resumen.

Todo ello conlleva un determinado enfoque del trabajo en el aula. Considerando que la comunicación oral y escrita es uno de los motores de la construcción de un aprendizaje significativo científico escolar que da sentido al mismo, desarrollamos nuestras secuencias didácticas tomando como punto de partida los modelos didácticos de aprendizaje bajo el enfoque socio-constructivista. En las secuencias, incorporamos de manera explícita y sistemática la enseñanza de esta habilidad cognitivo-lingüística: *el resumen*.

En la enseñanza de la didáctica de las ciencias no hay antecedentes de esta habilidad, especialmente de determinados contenidos insertos en una fase de la secuencia didáctica. Sin embargo, valoramos que “*el resumen*” es una parte importante del proceso de aprender, relacionado con los momentos de síntesis que cada alumno debe realizar cuando está aprendiendo. Creemos que la incorporación del *resumen* a la secuencia didáctica, como actividad de síntesis, es una herramienta básica y fundamental.

El resumen es un instrumento que el alumno ya conoce. Está familiarizado con él, ya que los profesores de diferentes disciplinas le han solicitado alguna vez, y tiene algunas ideas básicas sobre el cómo hacerlo. Sin embargo, estas ideas son intuitivas. El docente parte del presupuesto que los alumnos y alumnas ya saben cómo realizar la tarea de resumir. No obstante, resumir es una tarea compleja que necesita, no sólo la enseñanza a conciencia del profesor, sino que también necesita ejercitar el análisis y la reflexión por parte del alumnado. Nuestra propuesta es trabajar con estas ideas previas y hacer que evolucionen.

Enseñar a elaborar un resumen conlleva:

- La lectura, es decir la comprensión textual, de los distintos materiales que se utilizan.
- La participación en clase a partir de hablar y discutir las ideas que se van presentando y que ayudan a la construcción de nuevos puntos de vista. Para promover la oralidad, se deben proponer actividades tales como la construcción de las maquetas.
- La producción escrita, en donde el alumnado presenta sus ideas principales: la macroestructura, su léxico, su modo de interpretar las cosas y su visión de los temas. En el proceso de escritura se tiene en cuenta, la planificación, la escritura y la revisión del resumen.
- La regulación de los aprendizajes, lo cual es posible por el uso de parrillas de evaluación y coevaluación mediante las cuales cada estudiante debía leer las producciones de sus compañeros y juzgarlas utilizando determinados criterios de valoración y de realización. De esta manera cada alumno que escribe un resumen tiene la posibilidad de colocarse como lector potencial y de coproductor de otro escrito del mismo tipo. Además también presta su resumen escrito a la consideración de otros.

Lo que principalmente interesa evaluar con el resumen, es detectar si el alumno realiza la interrelación de ideas. Esta es una habilidad necesaria en el aprendizaje de las ciencias, ya que en las ciencias interesan los fenómenos, no como hechos aislados, sino relacionados en un todo o modelo general, a partir de todas las entradas ("inputs") recibidas a lo largo de un proceso de enseñanza. Este enfoque facilita la incorporación y la construcción de esta actividad resumidora, que si se efectúa dentro del ciclo de aprendizaje, el estudiantado se verá obligado a considerar y reflexionar, no sólo sobre el contenido sino también, sobre su propio aprendizaje.

En esta tesis se desarrolla una habilidad cognitivo-lingüística que caracteriza el proceso de enseñanza-aprendizaje de dos núcleos temáticos de la asignatura biología: alimentos y nutrientes y la función de nutrición del modelo ser vivo. Se trata de aprender a elaborar un texto resumen, que tiene que ver con la interpretación y elaboración de la información en una determinada secuencia didáctica y como actividad de síntesis. Para ello enseñamos a planificar, elaborar y revisar un resumen utilizando una base de orientación.

El proceso de elaboración del texto resumen requiere de un trabajo importante con la oralidad en el aula. Por lo cual el alumnado tiene que construir una maqueta de la función de nutrición del modelo ser vivo y poner en juego, a través de la exposición oral, todo lo que sabe sobre la temática. Posteriormente deben escribir un resumen acerca de la función de nutrición.

Nuestra propuesta apunta a un cambio en la forma de trabajar la escritura y la oralidad con el alumnado en las clases de ciencias. En esta tesis, la visión del lenguaje significa que el conocimiento está constituido por lo que el/la alumno/a es capaz de formular con sus propias palabras, el lenguaje no está separado del conocimiento. El lenguaje constituye uno de los componentes esenciales de la Actividad Científica Escolar. No obstante este lenguaje sólo contribuye a la comprensión y a una mejor capacidad para analizar la realidad si esta Actividad Científica tiene sentido para ellos y ellas, estudiantes de la Escuela Ceferino Namuncurá Santa Fe, Argentina.

En consecuencia, esta tesis presenta los siguientes objetivos de investigación:

- Identificar las “*características textuales*” de cada uno de los resúmenes realizados por los estudiantes en cuatro momentos distintos de la unidad didáctica, y su evolución a lo largo de la unidad didáctica.
- Valorar el “*contenido científico*” de tales resúmenes y su evolución a lo largo de la unidad didáctica
- Caracterizar, a partir de los dos análisis anteriores, las “*estrategias generales*” utilizadas por los estudiantes al resumir.
- Analizar algunas características de la *intervención* de la profesora en la actividad de la *maqueta* que pretenden “*andamiar*” la mejora de la calidad de los resúmenes.

### **1.2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **Trabajo de investigación en el contexto del programa de doctorado**

Un antecedente de esta tesis doctoral es el trabajo de investigación “Análisis del resumen en las clases de ciencias y su potencialidad como instrumento para el aprendizaje científico” (Paz, 2005), desarrollado en el marco del doctorado en Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) bajo la coordinación de las doctoras Sanmartí y Márquez. A continuación presentamos una síntesis del mismo, porque constituye un fundamento para el planteamiento de esta tesis doctoral.

El trabajo mencionado de Paz (2005) ha valorado el análisis de las actividades de síntesis como potencial para acercarnos a las ideas que los alumnos construyen a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en una secuencia didáctica. Y propone la introducción de una habilidad cognitivo-lingüística, el resumen, en la práctica docente como instrumento para estudiar las ideas

del alumnado en el proceso de construcción de significados científicos escolares, con los siguientes objetivos:

- Investigar cómo el resumen puede favorecer el aprendizaje de las ciencias.
- Identificar cuáles son las estrategias que el alumnado utiliza en su elaboración.

Esa investigación buscó una aproximación al problema que tiene que ver con la interpretación y elaboración de la información, del discurso escolar, en una determinada secuencia didáctica y su expresión en un tipo de texto “resumen”.

Las ideas científicas de los alumnos y las alumnas fueron estudiadas a través del “patrón temático” y del “patrón estructural” (Lemke, 1997), en tanto que estas estructuras permitieron interrelacionar significados y la interpretación semántica de las producciones. También se reconoció, en las mismas producciones, las entidades y las relaciones que se establecieron entre ellas y que se conectaron con un conjunto de hechos (Ogborn *et al.*, 1998).

En el trabajo de Paz (2005), la unidad didáctica versó sobre la nutrición humana. Los datos analizados, 21 resúmenes, se obtuvieron de las actividades de síntesis de la unidad didáctica. Los instrumentos que se utilizaron en ese trabajo para analizar y organizar los datos fueron dos: la red sistémica y los mapas de Thagard. Estos últimos permitieron analizar y validar las categorías que surgieron de la red sistémica, mostrando de modo claro y contundente las relaciones entre conceptos. La red sistémica se dividió en tres partes:

- 1) Características textuales: se basó en la aplicación de la base de orientación, se consideró qué partes de la base incorporaban.
- 2) Actividades referentes del resumen: las etapas del ciclo de aprendizaje y la información conceptual.
- 3) Características en relación con contenido científico: considerado un aspecto fundamental para valorar el resumen en ciencias.

El análisis de cada sección de la red permitió identificar estrategias para la elaboración del resumen.

Del análisis realizado en Paz (2005), se constató que el alumnado, a la hora de realizar un resumen, utiliza distintas estrategias con relación a los tres aspectos analizados:

- Estrategias textuales (Utilizan la base de orientación- Orden temporal de la secuencia didáctica-Utilizan etiquetas).

- Estrategias en relación a las actividades referentes en los resúmenes (Integrador-Traductor-Reductor-Desintegrador).
- Estrategias en relación al contenido científico (Reelaboración de las ideas- Reproducción del conocimiento- Desconexión del conocimiento).

Con base en las estrategias citadas, se caracterizaron tres tipos de resúmenes (Paz, Márquez, Sanmartí, (2005), como se observa en la Figura 1.

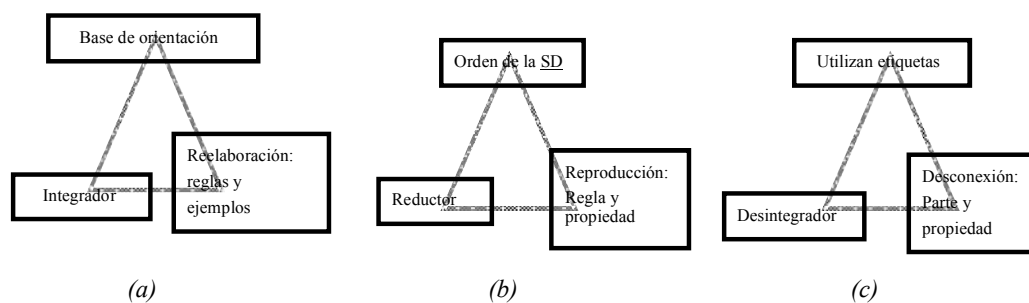


Figura 1: Establecimiento de tres tipos de resúmenes con base en las relaciones entre las estrategias del alumnado: (a) reconstructores, (b) recopiladores y (c) descomponedores.

Los resúmenes de tipo (a), a los cuales se ha denominado de reconstrucción del conocimiento, son aquellos que, a nivel textual, pertenecen al grupo “utilizan la base de orientación”. A nivel actividades referentes utilizan el tipo de “estrategia integradora”, y en relación con el contenido científico, forman parte de los que “reelaboran el conocimiento científico. Los mapas, correspondientes a los resúmenes de este tipo, presentan relaciones de regla, propiedad y ejemplo (Figura 1-a). Por lo tanto, el grado de interrelación e integración de las ideas es el que más se acerca a los patrones temáticos de conocimiento científico escolar construido en el aula.

Los resúmenes de tipo (b) (Figura 1-b), a los cuales se ha denominado de recopilación del conocimiento, son aquellos en los que el alumnado a nivel textual utiliza estrategias de “orden temporal de la secuencia didáctica”, a nivel actividades referentes pertenecen al grupo “reductor”. A nivel del contenido científico utilizan estrategias de “reproducción del conocimiento científico”. Los mapas correspondientes presentan relaciones de regla y propiedad (Figura 1-b). Creemos que hay evidencias suficientes que muestran la construcción de relaciones entre las entidades. Paz (2005) concluyó que en este tipo de producciones es que comienza el proceso de construcción de relaciones de significado del conocimiento científico escolar.

Los resúmenes de tipo (c) (Figura 1-c), a los cuales se ha llamado de descomposición del conocimiento, son aquellos en los que el alumnado, a nivel textual, posee estrategias correspondientes a los que “utilizan etiquetas”. También, a nivel actividades referentes utilizan la estrategia de “desintegración”. Y a nivel de contenido científico utilizan la estrategia “desconexión del conocimiento científico”. En sus mapas predominan las relaciones de parte y la ausencia de relaciones (Figura 1-c). En consecuencia, no existen relaciones de significado.

Las relaciones evidentes, en un mismo texto, de las estrategias textuales, las actividades referentes, y el contenido conceptual, permitió analizar y valorar el texto resumen. Cuando la relación es más estrecha, del tipo reconstructor, la conexión semántica que se establece en el resumen permite la construcción del aprendizaje científico escolar. Cuando la relación es más del tipo recopilador, y a pesar del tipo de conocimiento reproductivo, se ha observado la transformación de las ideas que llevan a la evolución del conocimiento. En cambio, cuando es del tipo descomponedor, las ideas se presentan sin conexión entre sí. Por lo cual no se construyen relaciones significativas.

La construcción de un macro-texto como síntesis de aprendizaje de una secuencia didáctica es un instrumento potente que favorece la conexión de las ideas en ciencias, permitiendo al alumnado reflexionar, comprender y escribir sus propias ideas sobre la ciencia escolar.

La práctica docente que hizo posible este trabajo de investigación se realizó en el Instituto Sant Josep de Calassanç, durante la realización del Master de Calificación pedagógica de la Universidad Autónoma de Barcelona (CQP). En el tercer trimestre del año lectivo 2000-2001, en tercero de ESO y primero de Bachillerato, bajo la tutoría del profesor Miquel Nistal, perteneciente al grupo de Servet de didáctica de las ciencias.

Los resultados del trabajo de investigación de Paz, (2005), han servido de base para el desarrollo de esta tesis. Asimismo, ante las dificultades detectadas en los resúmenes evaluados en el trabajo mencionado, se generó una nueva hipótesis vinculada a la importancia de la oralidad previa a la escritura de los textos. Por ello, uno de los aspectos que incorporamos en el diseño de la unidad didáctica en la presente investigación es la actividad que propone a los alumnos construir una maqueta de la función de nutrición del modelo ser-vivo. Y a partir de la construcción de la misma, presentar una exposición oral ante el grupo-clase. En esta intervención se ha analizado el discurso escolar a partir de una pauta de criterios para el análisis de las transcripciones y también se determinaron las acciones de la profesora a fin de “andamiar” los distintos aspectos relevantes del “buen resumen”.

## 1.2 Sumario de la tesis

El presente estudio está organizado en cinco capítulos. Resumidamente, lo he estructurado de la siguiente manera. En el presente Capítulo 1, introduzco la *Presentación del problema, los objetivos del trabajo y antecedentes de la investigación*. Defino el planteamiento del problema y los cuatro objetivos a desarrollar.

En el Capítulo 2, correspondiente al *Marco teórico*, explicitamos nuestros referentes teóricos. Los mismos se presentan en los siguientes apartados: "*La ciencia escolar*", "*El lenguaje y Ciencia escolar*" y "*El resumen como instrumento para el aprendizaje de las ciencias*". En el primer apartado se presentan argumentos para reconocer la tesis dentro del marco del modelo cognitivo de ciencia escolar y que se centra alrededor del diseño de ciencia escolar, la Actividad Científica Escolar (ACE). Caracterizamos este diseño a través de sus 4 componentes que se corresponden con los siguientes sub-apartados de la tesis: *Comunicar con lenguajes abstractos*, *Intervenir para construir hechos científicos*, *Perseguir metas de acuerdo con valores consensuados*, *Pensar con modelos teóricos*. Este primer apartado, finaliza con el apartado "*Construir el modelo ser vivo en las clases de ciencias*", en donde se presenta el modelo en estudio en la presente tesis doctoral.

En el segundo apartado "*lenguaje y ciencia escolar*", trato sobre el uso de la lengua en las actividades escolares. Para ello sigo dos autores: desde el punto de vista de la didáctica de las ciencias cito a Lemke, 1997, desde el punto de vista lingüístico textual cito a Van Dijk, 1978. En la misma sección, realizo el estudio de los patrones temáticos (relaciones semánticas que describen el contenido científico de un área) y patrones estructurales (estructuras gramaticales de sintaxis, retóricas y genéricas). También planteo el estudio de la macroestructura o contenido temático, la superestructura o esquema organizativo de los textos, y la microestructura que son las proposiciones u oraciones. A este estudio lo centro en las relaciones existentes entre estas estructuras semánticas y los patrones temáticos. El segundo apartado se divide en tres secciones que engloban aspectos relevantes para este estudio. En la primera, "*Descripción de la habilidad cognitivo-lingüística para la enseñanza de las ciencias*", estudio el resumen como una habilidad habitual pero teniendo en cuenta su singularidad desde el contexto de la enseñanza de las ciencias. En la segunda sección, "*La conceptualización*", defino las estructuras semánticas y las macro-reglas. Finalmente, en la tercera sección, "*El resumen escolar*", cito algunos estudios del resumen en el ámbito escolar. La novedad que apporto al resumen escolar en esta tesis es la presentación de rúbricas para valorar, tanto la elaboración del resumen, como el contenido científico de la función de nutrición del modelo ser vivo.

En el capítulo 3, "*Metodología*", analizo el contexto de la experiencia y presento el desarrollo de la unidad didáctica y su análisis a partir del estudio de los diversos contextos:

- "*espacio- temporal*", periodo de tiempo y espacio en los que se desarrolló la práctica docente;
- "*contexto sociocultural*"; se dan las características del grupo clase en estudio;
- "*situacional en el que se recogen los datos*", Se presentan las actividades del ciclo de aprendizaje y los ajustes que se desarrollaron en la unidad didáctica.
- "*Contexto curricular*", se muestran los objetivos de aprendizaje conceptuales, procedimentales y actitudinales;
- *Unidad didáctica: salud, alimentación y vida*; se presentan las secuencias didácticas en función de la fase del ciclo de aprendizaje al que corresponden.
- Bajo el título "*Propuesta de introducción del resumen basada en el uso de una base de orientación*" explico cómo se enseñó en el aula, la actividad resumidora, intentando compartir con los alumnos una base de orientación. En la misma, se les solicitó que desarrollen algunas micro-habilidades propias del resumen, como también, aspectos relevantes de los textos expositivos. Tales como: reconocer la idea científica principal, la elaboración de una conclusión y relacionar la idea científica principal con otras ideas secundarias.

La propuesta didáctica incluye la elaboración de un macro-texto que engloba lo que han aprendido los alumnos durante la semana. Para la elaboración de este macro-texto, los alumnos han contado con la base de orientación en donde se describen las reflexiones acerca de la importancia de relacionar coherentemente las ideas científicas. La propuesta didáctica también incluye la construcción de una maqueta de la función de nutrición del modelo ser-vivo y la posterior exposición oral de los alumnos y alumnas (efectuada en grupos) utilizando esta maqueta. En la exposición oral, los alumnos han manifestado todo lo que ellos sabían sobre la temática función de nutrición.

Se ha utilizado tres tipos de instrumentos de análisis: i) red sistémica sobre características textuales, ii) pauta de criterios de análisis del contenido científico, y iii) pauta de criterios para el análisis de las transcripciones.

El primer instrumento permite el estudio de los significados del resumen. Y a partir de este estudio, entender cuáles son las características textuales y reconocer las estrategias generales del alumnado al resumir.



La pauta de criterios de análisis del contenido científico permite analizar los niveles de pertinencia, precisión y volumen de conocimiento de las producciones.

Finalmente, la pauta de criterios para el análisis de las transcripciones posibilita valorar la visión escalar del modelo ser-vivo. Para lo cual, utilizamos indicadores y categorías.

En el Capítulo 4, *Exposición y discusión*, se presentan los resultados de la investigación. En primer lugar las categorías de la red sistémica y su descripción e interpretación. En segundo lugar, la pauta de criterios de análisis del contenido científico. En tercer lugar, la pauta de criterios para el análisis de las transcripciones. Se presenta y se discuten indicadores de las categorías correspondientes a: “explicaciones”, “promotor de la actividad” y “regulación”. Finalmente, se presenta el *análisis de los resúmenes orales de los estudiantes* de la actividad de la maqueta y se estudia la intervención de la profesora.

En el capítulo 5 se presentan las *Conclusiones*, las que se organizan en función de los objetivos de investigación. Se presentan conclusiones con relación a las características textuales y al contenido científico de los resúmenes y su evolución a lo largo de la unidad didáctica. Se sintetizan las estrategias utilizadas por el alumnado para escribir un resumen y también las conclusiones relacionadas con el análisis de la actividad de la maqueta.

Finalmente, en Anexos, se presenta la lista de códigos de alumnos, secuencias de la unidad didáctica salud, alimentación y vida, y todos los resúmenes (56 datos) investigados.

# Capítulo 2

---

## Marco Teórico

### 2.1 Ciencia Escolar

La principal aportación que puede hacer la ciencia a la educación de las personas es enseñar a pensar sobre los resultados de una intervención con motivo y objetivo, mediante “modelos” que integren reglas de actuación y lenguajes con los cuales se socialicen los conocimientos. Las acciones del alumnado en la clase de ciencias adquieren significado científico al llevarse a cabo intencionadamente, en el marco de un modelo científico. De esta manera forman parte de una actividad científica escolar por la cual se transforma la manera de mirar gracias a la generación de lenguajes adecuados; es decir se genera conocimiento (Izquierdo Aymerich 2005).

Esta tesis se inscribe en el modelo cognitivo de ciencia escolar, propuesta teórica de la Didáctica de las Ciencias, que se centra alrededor del diseño de la ciencia escolar, la Actividad Científica Escolar (Izquierdo-Aymerich, 2000, 2004, 2005a, 2005b, 2005c, 2007), puesto que pretende hacer vivir en las clases de ciencias una genuina “actividad científica” de modelización, racional y razonable (Izquierdo-Aymerich et al., 2004). La idea de Actividad Científica Escolar surge dentro de una línea de trabajo sobre el diseño del currículo y de las clases de ciencias desarrollada en el Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la Universidad Autónoma de Barcelona (cfr. Izquierdo-Aymerich et al., 1999; Izquierdo-Aymerich, 2000, 2004, 2005a, 2005b, 2005c, 2007; Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003).

Según Guidoni (1985), quien aplica los hallazgos de la ciencia cognitiva a la enseñanza de las ciencias, las tres dimensiones “independientes” e “irreducibles” del sistema cognitivo humano que conviene considerar de manera principal al enseñar para que se aprenda significativamente son: 1. el pensar (mediante representaciones simbólicas o modelos mentales); 2. el actuar (adquirir experiencias significativas, personales sobre el mundo natural); y 3. el comunicar (utilizando convergentemente una diversidad de lenguajes o sistemas semióticos). Estas tres dimensiones, trabajando de manera coordinada, serían las que estructuran una “buena” actividad científica escolar, que “se parece” o “es similar” a la actividad de los científicos en su núcleo más irreducible, que correspondería a la capacidad de pensar el mundo con teorías (Izquierdo-Aymerich, 2000, 2004, 2007). Nos guía entonces la siguiente hipótesis de trabajo:

Las acciones docentes exitosas [...] serán las que consigan enseñar a pensar al intervenir en el mundo y, con ello, a decidir, desencadenando una actividad científica escolar en la cual procedimientos, actitudes e ideas vayan a la una. (IzquierdoAymerich, 2007: 129; subrayado en el original).

Para realizar este estudio partimos de la idea clave que estructura el llamado modelo cognitivo de ciencia escolar (Izquierdo-Aymerich et al., 1999; Izquierdo-Aymerich, Sanmartí y Espinet, 1999; Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003, 2005), que es el marco teórico que da sustento a nuestra propuesta de aula. La idea clave a la que nos referimos es que la actividad científica escolar es principalmente un proceso de atribución de sentido (semiosis) sobre el mundo natural utilizando modelos teóricos escolares (Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003, 2005). Esos modelos “irreducibles” y los hechos reconstruidos por ellos constituyen la ciencia escolar que se habría de trabajar en el aula. En este contexto, entonces,

[...] las teorías científicas [...] no son fórmulas ni términos incomprensibles. Son conjuntos de modelos que son similares entre ellos y que, cada uno, se relaciona con grupos de fenómenos que también son similares, al ser “mirados” según un mismo enfoque. Así, el significado de las teorías (su “semántica”) no puede captarse sin tener el cuenta el “mundo” al que se refieren y las intervenciones y los lenguajes con los cuales este se transforma, como resultado de “conocerlo”, que están íntimamente relacionados a los valores culturales y no únicamente (aunque también) a los epistémicos. (Izquierdo-Aymerich, 2007: 131; el subrayado es nuestro).

Consideramos por tanto que la actividad científica escolar tiene la exigencia de conectar firmemente los hechos del mundo con los modelos apropiados para explicarlos y con los lenguajes que nos sirven para argumentar sobre las relaciones sustantivas entre unos y otros (Adúriz-Bravo, 2001). Así, en el diseño de la actividad científica escolar hemos de tener en cuenta cuáles son los hechos que pueden tener sentido para los estudiantes, a fin de transformarlos, mediante el conocimiento teórico, en hechos paradigmáticos que

funcionarán a modo de modelos teóricos escolares (Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003, 2005).

Según este marco, la Actividad Científica Escolar posee cuatro elementos fundamentales (Izquierdo-Aymerich, 2005c): 1. Lo que pasa en el mundo o lo que provocamos que pase al intervenir (los hechos y la experiencia); 2. Lo que se piensa sobre eso que pasa y sobre lo que hacemos (el conocimiento: la teoría y los modelos); 3. Las finalidades que perseguimos con nuestras actuaciones (los objetivos y las metas); y 4. El lenguaje adecuado para dar sentido y comunicar a otros nuestra intervención cargada de teoría (la comunicación con los sistemas de símbolos). En este sistema de ideas, pensamos con modelos que dibujan determinadas “reglas de juego” para intervenir y determinados lenguajes para comunicar, cargados de finalidades y valores socialmente relevantes:

El diseño de la actividad científica escolar ha de consistir en montar un escenario (una situación determinada, significativa para los alumnos) en el cual tengan sentido las principales preguntas que están en el corazón de las disciplinas así como las “reglas del juego” para contestarlas porque facilitan una representación abstracta de la situación inicial en la cual se pongan en juego diversos sistemas de valores que van a permitir evaluar la actividad. Además, ha de proporcionar itinerarios para el proceso de modelización (consistente en pensar, hacer y comunicar), que ha de culminar en el establecimiento de los conceptos, términos y habilidades correspondientes a la matriz disciplinar que el escenario ha recreado para los alumnos. (Izquierdo-Aymerich, 2007: 132-133; subrayado en el original).

La investigación y la intervención que aquí reseñamos pretenden poner la atención en esos cuatro elementos constituyentes de la actividad científica escolar, tal cual ellos se ponen de manifiesto en un aula de ciencias de nivel secundario básico. Centrándonos en una de las dimensiones: La comunicación con lenguajes abstractos

.En la siguiente sección presentaremos una caracterización de cada uno de los cuatro saberes de la actividad científica escolar siguiendo para ello a Izquierdo-Aymerich y cols. (2004).

En el seno del modelo cognitivo de ciencia escolar, podemos definir la actividad científica escolar como

la construcción de modelos teóricos a través del pensamiento, la acción y el discurso aplicados a algunos fenómenos cuidadosamente seleccionados por su potencial como ‘ejemplares’ de las ideas teóricas que se van a introducir en clase. Para lograr este objetivo de dar un sentido profundamente educativo a las ciencias, nos parece necesario organizar el currículo procurando que la orientación de las clases sea, en todo momento, altamente teórica, pero mostrando siempre la dimensión práctica, comunicativa y valorativa propia de las teorías científicas. (Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2005: 3; subrayado en el original).

Por tanto, consideramos que, en las clases de ciencias, los conceptos científicos abstractos, definidos mediante lenguajes ricos (terminología especializada, habla, gesto, imágenes, tablas, ecuaciones, gráficos, maquetas, analogías: Márquez et al., 2006), nos permiten comunicar determinadas intervenciones transformadoras sobre el mundo, acerca de las cuales pensamos con modelos-ejemplares. Modelos, intervenciones y lenguajes están guiados por finalidades y profundamente cargados de valores; esas finalidades y esos valores pueden ajustarse a los de la ciencia de los científicos, pero también han de ser re-diseñados dentro de la propia educación científica según un imperativo de ciencia de calidad para todos y todas. Discutiremos ahora algunos detalles de esta concepción de la clase de ciencias.

### **2.1.1 Comunicar con lenguajes abstractos**

El valor que tiene el lenguaje en las clases de ciencias todavía no es suficientemente reconocido dentro de la investigación en didáctica de las ciencias, si bien hay un creciente interés por el tema (Márquez et al., 2003, 2006; Mortimer y Scott, 2003; Izquierdo-Aymerich, 2005b; Marbà et al., 2006). Nosotros partimos de la concepción de que es fundamental que las personas comuniquen sentidos mediante el lenguaje científico y otros sistemas de símbolos, manejen constructos lingüísticos y, más en general, semióticos, y posean el control de estos procesos de modo tal que la interacción dialógica y la negociación de significados (Mortimer y Scott, 2003) se transformen en hechos “retóricos” de la cotidianeidad del aula.

En su formación, los científicos utilizan como recurso central los libros de texto, y estos suelen introducir los términos nuevos mediante una definición. La definición relaciona el nuevo término con términos ya supuestamente vinculados con el universo empírico. El problema puede surgir si los conceptos o términos de la definición no son suficientemente conocidos, o si el estudiante no se puede formar una representación completa de lo que se dice en ese tipo textual en relación con un modelo robusto del fenómeno de referencia (Sanmartí, 2003). En la educación científica, entonces, sería necesario que exista una integración del lenguaje con los modelos, pero también con los hechos. Por tanto, las teorías científicas escolares no deberían formularse

como axiomas o verdades (que no tendrían sentido para los alumnos puesto que no forman parte de la comunidad científica), sino como un conjunto de “casos” que han sido bien resueltos y que por ello son ejemplares. Todos pueden ser representados igual y formularse de manera que sea lo más abstracta posible, sin dejar de ser inteligible para los alumnos. Pueden ser una maqueta, un dibujo, un hecho ejemplar. Las

entidades abstractas [...] son imprescindibles para relacionar entre sí las intervenciones experimentales y comunicar los resultados de manera comprensiva y pueden presentarse de manera simple, destacando sólo lo esencial para que resulten explicativos. (Izquierdo-Aymerich, 2007: 132; subrayado en el original).

La meta es que los y las estudiantes aspiren a un conocimiento científico que les permita explicar, imaginar, discutir, interpretar, decidir, profundizar sobre los hechos del mundo, y de ese modo generar una visión propia sobre los fenómenos y poder actuar sobre ellos con rigor y responsabilidad.

En este contexto, consideramos que resulta muy necesario promover el desarrollo de las llamadas habilidades cognitivo-lingüísticas (Sanmartí, 2003), procesos cognitivos de orden superior muy utilizados en la actividad científica, pero efectuados en la producción de textos complejos. Algunas de estas habilidades, quizás las más importantes, son: describir, definir, narrar, resumir, explicar, justificar, argumentar y demostrar. Nosotros hacemos uso, en nuestra investigación e intervención, de algunas de estas de estas habilidades, y nos focalizamos en una de ellas: el resumen. Porque consideramos que, para la construcción y evolución del conocimiento científico escolar, ellas son básicas en una buena conexión textual (argumentada) de las ideas con los hechos.

### **2.1.2 Intervenir para construir hechos científicos**

El papel que otorgamos al experimento en este marco es bien diferente del papel que se le asignaba tradicionalmente desde una visión empiro-positivista (Izquierdo-Aymerich, Sanmartí y Espinet, 1999). Ya no lo consideramos como la clase de intervención fundamental o imprescindible a la hora de ser la fuente del conocimiento científico, ni siquiera la pieza clave para validar o invalidar una teoría (Adúriz-Bravo, 2008).

Las experiencias, los hechos científicos, son construcciones humanas. Cualquier acontecimiento que pasa en el mundo no es automáticamente un hecho científico; en nuestra opinión, lo arribaría a ser si cumpliera algunas condiciones:

1. quien lo está considerando ha de disponer mentalmente de algún modelo pertinente que previamente se ha podido elaborar dentro de la comunidad y que ahora le sirve para construir una representación satisfactoria del contexto de actuación, con sus “reglas de juego”;
2. ese modelo utilizado sirve para comprender lo que está pasando y para actuar eficazmente en función de algún objetivo delineado con claridad; y al vincular hecho con modelo se utilizan lenguajes abstractos que “dan sentido” y que son, a la vez, rigurosos y comunicativos.

Es en este sentido que hablamos de la construcción del hecho científico (IzquierdoAymerich, 2000), en la cual los modelos teóricos escolares han de permitir que los alumnos actúen con la máxima autonomía posible frente a las situaciones experimentales que se les proponen. (Izquierdo-Aymerich, 2007:132).

Las intervenciones sobre los fenómenos de la ciencia de los científicos y los fenómenos científicos escolares que seleccionamos para nuestras clases son de muy variada índole y persiguen diversidad de objetivos. Ellas permiten poner a prueba los modelos creados para dar respuesta a determinadas preguntas, y también ajustar esos modelos, mejorarlos, combinarlos y, en caso necesario, descartarlos (Adúriz-Bravo, 2008). Pero, a su vez, esas intervenciones no son necesariamente experimentos, sino ‘experiencias’ en sentido amplio: observaciones, cuasi-experimentos, evocaciones, simulaciones, maquetas, manipulaciones de formalismos, analogías...

Los conceptos científicos, entonces, poseerían una fuerte componente praxiológica (Izquierdo-Aymerich y Adúriz-Bravo, 2005): no tendrían significado si se desconectan de la intervención científica (teórica) sobre la naturaleza (moldeada sobre la base de determinados problemas, finalidades y limitaciones). Por lo tanto, lo primero que se habría de proporcionar a los y las estudiantes no son definiciones de las entidades científicas ni fenómenos ya explicados mediante sus lenguajes específicos, sino la “manera de mirar y de actuar” propia de las ciencias, que ven en el mundo un tipo de hechos que interesan y sobre los que se puede intervenir activamente.

### **2.1.3 Perseguir metas de acuerdo con valores consensuados**

Los valores tradicionalmente considerados para la ciencia de los científicos son múltiples, entre ellos: precisión, coherencia, generalidad, objetividad, libertad de pensamiento y de crítica, carácter

público del conocimiento... Pero en la ciencia también influyen muchos otros sistemas de valores, además de los propiamente epistémicos: creencias, valores éticos y estéticos, convicciones filosóficas, entre otros. Todos los valores están presentes –por debajo de finalidades, objetivos y metas– en las actividades científicas, y ayudan a precisar un rumbo adecuado, realizando una función reguladora.

Buena parte de la epistemología (filosofía de la ciencia) reciente –a la que podríamos englobar bajo el rótulo de ‘postkhuniana’– ha puesto sobre el tapete

los diferentes contextos en los que se desarrolla la actividad científica, la importancia de todos ellos y la necesidad de tenerlos en cuenta para captar el significado de [las] entidades teóricas, que son “para hacer algo en el mundo”. (Izquierdo-Aymerich, 2007: 129; subrayado en el original).

Las ciencias, entonces, tendrían su raíz y justificación

[tanto] en el “mundo que se quiere conocer” como en la capacidad humana de plantear preguntas y de establecer metas de manera creativa; es decir, [las ciencias] no son simplemente “verdades sobre el mundo” descubiertas por una experimentación objetiva, sino el resultado de un proyecto con una finalidad concreta, guiado y evaluado según criterios compartidos que se revisan y transforman a lo largo del tiempo y que apuntan hacia algo que “va a ser mejor”. (Izquierdo-Aymerich, 2007: 129; el subrayado es nuestro).

#### **2.1.4 Pensar con modelos teóricos**

En relación con los modelos científicos que se construyen en el aula de ciencias, las reflexiones teóricas en las cuales nos apoyamos giran en torno a la cuestión de qué ciencia enseñar (Izquierdo-Aymerich et al., 1999). Para entender la naturaleza de esa ciencia a enseñar, se debería comprender el papel central que tiene en ella la componente teórica, a menudo subvalorada desde el sentido común frente a los hechos y los experimentos.



Desde un punto de vista “semántico” (centrado en los significados), una teoría científica estaría compuesta por una familia de modelos científicos relacionados entre sí, así como de hipótesis teóricas que afirman alguna relación con contenido empírico entre los modelos y los sistemas reales. Una teoría no consiste solamente en la exposición del modelo, sino también en señalar su campo de aplicación empírica –los hechos que supuestamente permite explicar– y de qué manera esto se lleva a cabo (Izquierdo-Aymerich, 2000, 2004, 2005a, 2005b, 2005c, 2007). En las clases de ciencias, los modelos, sin esta conexión explícita con los hechos, pueden transformarse en simples sistemas formales desconectados de cualquier realidad significativa.

Como ya se dijo, Izquierdo-Aymerich y cols. (1999) realizan la caracterización de la ciencia escolar desde un punto de vista epistemológico, siguiendo para ello el modelo cognitivo de ciencia de Giere (1992). De este modo construyen un modelo metacientífico de ciencia escolar con una fuerte congruencia con los hallazgos de la ciencia cognitiva, la psicología del aprendizaje y la pedagogía.

El modelo cognitivo propone una concepción semántica de las teorías científicas, según la cual lo más importante es que ellas tengan, para sus “usuarios”, un significado potente para desempeñarse en el mundo. Desde esta perspectiva, las teorías se consideran constituidas por un conjunto de modelos teóricos no lingüísticos, cada uno apto para representar un conjunto determinado de fenómenos y útil para actuar sobre ellos, gracias a hipótesis teóricas que establecen la conexión entre el modelo (que puede ser una maqueta, un esquema, un resumen, una analogía, una metáfora o una ecuación matemática). Los fenómenos se tornan así hechos científicos, cuya función ‘ejemplar’ está en el núcleo de teorías de las ciencias.

Con base en estas ideas, la actividad científica escolar intentará eminentemente hacer entender a los y las estudiantes lo que es un hecho del mundo mirado de determinada manera; buscará mostrar el papel de las ideas teóricas para comprender los hechos y de los hechos para dar significado de las teorías. No se trataría entonces de reflexiones abstractas “escolarizadas”, sino de cómo resolver las dificultades epistémicas que continuamente aparecen en una actividad científica escolar al preguntarnos significativamente sobre el mundo utilizando modelos. Los hechos científicos escolares más paradigmáticos o epitómicos jugarían el rol de los ‘modelos’ en las teorías de los científicos.

### **2.1.5 Construir el modelo ser vivo en las clases de ciencias**

Una de las finalidades de la enseñanza de las ciencias es la construcción de modelos de ciencia escolar (Izquierdo, 2000 en Gómez, 2005). Esta aserción tiene como consecuencia guiar el diseño del currículo bajo un principio de economía, eligiendo los modelos que estructuren mejor el conjunto de conocimientos de los alumnos, que sean útiles, creíbles, interesantes, formativos y den sentido a la experiencia del alumnado.

De acuerdo a Pujol (2003), uno de los modelos significativos de ciencia que permite a los escolares elaborar modelos personales cada vez más complejos al hilo de los científicos, es el modelo ser vivo. De acuerdo a la misma autora, el estudio de los seres vivos puede abordarse de múltiples maneras. Una posible forma es considerar que su organización responde a las posibilidades de desarrollarse en un ambiente en función de los límites que éste impone y de la información genética que poseen. Esta es una forma de abordar el estudio de los seres vivos desde una perspectiva sistémica, que los identifica como sistemas abiertos y complejos. Abiertos porque, para poder ser, intercambian continuamente materia, energía e información con el ambiente que los rodea. Complejos porque están formados por muchos elementos interconectados cuyo conjunto no es la suma de sus componentes. Los sistemas vivos se identifican por su capacidad de auto-renovarse, de renovar los elementos de los que están formados; la capacidad de auto-reproducirse y, por consiguiente de construir copias de ellos mismos con nuevas características; la capacidad de auto-organizarse, que les capacita para mantener sus estructuras ordenadas y organizadas. Asimismo, todos ellos poseen capacidad de autorregularse, de mantenerse estables durante un cierto tiempo y dar respuesta a los cambios del ambiente dentro de unos límites determinados por la capacidad de cambio, de adaptación al medio y a largo plazo, de evolución hacia formas más complejas.

De acuerdo a Cañal (2008), el enfoque sistémico propone que cualquier ser vivo puede y debe ser estudiado, no sólo en cuanto a los componentes o partes que forman su cuerpo, sino también en relación con las interacciones que estas partes mantienen entre si y los cambios y esquemas organizativos relacionados con esas interacciones. Este enfoque permite relacionar lógicamente y organizar los conocimientos biológicos, y lo hace en torno a los cuatro elementos meta-cognitivos antes mencionados: sus componentes anatómicos (provistos de unidad y diversidad), las interacciones de esos componentes y del conjunto con el entorno, las formas de organización que presenta nuestro organismo y los procesos de cambio que le caracterizan.

En esta tesis, el modelo ser vivo se entiende como un sistema complejo que intercambia materia y energía con el medio. Como resultado de ello, i) modifica el medio (equivale al concepto de nutrición construido por los científicos), ii) capta estímulos del medio y responde a ellos (se corresponde con el concepto de relación tal como aparece formulado en los textos científicos para universitarios), iii) proviene de otros seres vivos y puede reproducirse y transferir sus características a sus descendientes (recoge la idea de autoperpetuación que sirve para caracterizar la vida y iv) está constituido por una o muchas unidades estructurales que llamamos células, cada una de las cuales tiene las mismas propiedades que el todo (se corresponde con la teoría celular). Por otra parte consideramos que no es posible imaginar las manera de vivir de forma descontextualizada, sino en constante interrelación con el medio ambiente (García, 2005).



*Figura 2: Modelo de ser vivo considerando tres funciones básicas y de forma interrelacionada (Tomado de García, 2005, en Gómez, 2005).*

La aplicación de este modelo al estudio de diversos seres vivos, desde los animales a las bacterias, permite profundizar en la construcción de cada uno de estos enunciados que configuran el modelo “ser vivo” y, al mismo tiempo, aprender a mirar la diversidad no como una diversidad de formas (aproximación propia de la sistemática y la taxonomía biológica) sino como una diversidad de maneras de vivir, es decir de realizar las funciones propias de la vida (Margulis y Sagan, 1997 en Garcia 2005).

Una de las aportaciones más significativas al estudio del modelo ser vivo es la que presenta la tesis doctoral de Gómez (2005). Esta autora plantea encarar el proceso de modelización en el aula, a través de la integración de tres escalas desde las cuales mirar los fenómenos. En su tesis se propone la integración de tres niveles escalares de mirada de los fenómenos para generar un tipo de explicaciones causales que llama explicaciones jerárquicamente anidadas. En estas se establecen relaciones entre las generalizaciones, en las que se identifica el patrón del fenómeno que se va a explicar, y que en el modelo ser vivo se encuentra en el nivel de organización “organismo”, los mecanismos en los cuales se busca la causa del patrón y que se encuentra en el nivel de organización inferior a organismo y las constricciones, que son los limitantes que condicionan que tengan lugar los mecanismos y su velocidad, y que se encuentran a un nivel superior a organismo.

La misma autora muestra que la integración escalar es posible en la escuela, que esta permite generar un proceso de modelización. Y lo que es fundamental, en ese proceso es enseñar su integración en una unidad funcional: las explicaciones jerárquicamente anidadas. Estos son pasos claves en el proceso de modelización.

### ***La maqueta y su función mediadora***

La investigación de Gómez (2005) se relaciona con el análisis de la función mediadora durante el aprendizaje de una maqueta tridimensional de un bosque. Una maqueta que, durante la unidad didáctica, ha sido construida y manipulada por los escolares simulando un incendio forestal y la posterior regeneración del bosque. La maqueta se considera como una representación del modelo, por lo tanto, se parte de la idea que tanto los modelos de los escolares, como sus representaciones, evolucionan conjuntamente; por ello intervenir constructivamente en la representación les permitiría apoyar a los escolares en la representación de sus modelos.

La función mediadora de las maquetas fue estudiada por Adúriz Bravo y et al., (2005). Estos autores definen como “mediador” al modelo analógico teórico de segundo orden del modelo científico escolar. El mediador funciona como heurístico para ayudar a pensar en las clases de ciencias, decir y hacer sobre el mundo de fenómenos sobre el cual se está trabajando. Para su utilización en el aula, el mediador es representado a través de la expresión concreta de un modelo en algún registro semiótico determinado (lenguaje natural, imagen, maqueta). Esta expresión es creada con un propósito particular, ya sea *comunicativo*, para negociar significados, *cognitivo*, para razonar entre otros.

Según los mismos autores, los mediadores poseerían algunas características que los vuelven interesantes para la enseñanza de las ciencias en cuanto a:

1. Abstracción. Tal como los propios modelos teóricos de primer orden, de los cuales son análogos, los mediadores son entidades abstractas, no lingüísticas, y admiten múltiples representaciones.
2. Potencia semiótica: Los mediadores pueden representarse de diversas maneras, por medio del lenguaje natural o de sistemas de símbolos heterogéneos y flexibles.
3. Potencia analógica: Los mediadores conectan por medio de un mecanismo analógico con los hechos del mundo y con los modelos teóricos, sirviendo de puente entre unos y otros.
4. Potencia paradigmática: Los mediadores dan significado a muchos hechos del mundo enlazándolos y abstrayéndolos, a fin de que se pueda intervenir activamente sobre ellos con el pensamiento, la acción y el discurso en forma coordinada. Esos hechos, reconstruidos a través de la mediación, se transforman en hechos paradigmáticos o epitémicos, genuinos “modelos” del mundo sensible.

En esta tesis consideramos la maqueta de la función de nutrición, que construimos en la unidad didáctica y analizamos en las transcripciones y en el resumen oral de las mismas, como representaciones de un modelo analógico.

### ***Estudio de la función de nutrición desde el modelo científico escolar de ser vivo***

De acuerdo a Pujol (2003), por función de nutrición se entiende el conjunto de todos los mecanismos que permiten a los seres vivos adquirir energía y materiales del ambiente en el que viven para que sea posible la continuidad de su vida. Sea cual sea su forma de vivir y su complejidad organizativa, todos ellos tienen la capacidad de transformar materiales en otros materiales, de transferir y transformar energía para emplearlos y de asegurar, mediante mecanismos de regulación, reproducción y adaptación, su continuidad en un ambiente cambiante. En el caso de los organismos superiores animales, la alimentación, la digestión y la respiración externa son los mecanismos que permiten el suministro de materiales y energía del ambiente externo; la respiración y el metabolismo celular, los que les posibilitan la obtención y transformación de energía, así como transformación y utilización de los materiales; además, a través de la circulación pueden asegurar que ello pase a todo su cuerpo y también que, mediante la excreción, puedan eliminar los materiales no útiles.

Construir un modelo de ser vivo que integre el modelo de nutrición conlleva, necesariamente, considerar los intercambios entre éste y el ambiente en el que vive, supone pensar en los dispositivos que le posibiliten capturar los elementos del ambiente y transformarlos para su utilización; significa, además, relacionar los elementos capturados con el conjunto de cambios de la materia y la energía que hacen viable el desarrollo de su vida en un ambiente cambiante (Pujol, 2003).

De acuerdo a Banet (2008), algunas de los aspectos más relevantes del análisis científico para comprender la nutrición humana son los siguientes:

- importancia de incluir los alimentos (composición y funciones) como punto de partida para abordar el estudio de estos procesos,
- especial atención a nivel fisiológico y anatómico de aquellas estructuras y procesos que pueden explicar mejor esta función (absorción de nutrientes en las velocidades intestinales, intercambio de gases en los alveolos pulmonares y de sustancias entre sangre y células). También resulta de particular relevancia resaltar la contribución de la circulación como mecanismo que relaciona e integra los distintos procesos que intervienen en la nutrición y la hacen posible.
- Por último, y con el objeto de completar este análisis, sería necesario establecer, las relaciones entre los nutrientes que contienen los alimentos que comemos y el oxígeno del aire que inspiramos, con su utilización a nivel celular (proporcionar energía y suministrar las sustancias necesarias para el crecimiento, la renovación y reparación de estructuras, o para regular procesos). Como consecuencia de los procesos de nutrición se producen sustancias de desecho que se eliminan al exterior.

Bajo la perspectiva sistémica y escalar de la presente tesis, entender la función de nutrición del modelo ser vivo implica trabajar con el alumnado por una parte con una perspectiva sistémica como también con la visión escalar. Ambas se complementan y permiten que se aborde el estudio del modelo ser vivo en toda su complejidad. Tal cual lo expresan los autores nombrados anteriormente.

En nuestra propuesta de tesis recuperamos las ideas básicas del modelo ser vivo:

“La nutrición consiste en el intercambio de materia y energía con el medio, modificando como resultado el medio en que viven”.

Atender la visión escalar organismo implica que debemos iniciar su estudio a partir del nivel de organización “organismo”. Y comprender la nutrición como una función esencial de nuestras

vidas, por la cual obtenemos la materia y la energía necesarias para vivir. Bajo este enfoque incluimos el estudio de la alimentación y los nutrientes:

La alimentación: reconocimiento de los alimentos y sus nutrientes (composición y función).

La visión escalar con tendencia a explicar los fenómenos por debajo del nivel organismo implica reconocer procesos, transformaciones, cambios físicos, químicos y mecanismos en general. Algunos de los procesos y transformaciones más importantes son:

Los procesos de la nutrición principales: digestión y absorción, respiración, excreción.

Todos los procesos, transformaciones y mecanismos en general, pueden ser sólo estudiados en interacción. Por lo tanto, se estudian las interacciones entre los sistemas: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. Para poder acceder al estudio de las interacciones entre los sistemas es preciso el reconocimiento básico, descriptivo de los órganos y estructuras que conforman los sistemas.

Otra de las ideas básicas del modelo ser vivo es que los mismos están constituidos por una o muchas unidades estructurales, las células. Cada una de las cuales tiene las mismas propiedades que el todo. El estudio de la función de nutrición incluye el reconocimiento de los niveles de organización célula, nivel molecular y de procesos a nivel celular como la respiración celular.

La interacción del nivel celular con el sistema circulatorio constituye una de las interacciones más importantes, ya que el sistema circulatorio es el medio de transporte de nutrientes y gases, y es el que hace el intercambio de sustancias entre la sangre y las células. Los nutrientes y el oxígeno se utilizan en las células para suministrar energía y para la formación de nuevas sustancias.

## **2.2 Lenguaje y ciencia escolar**

Para Sanmartí (1997) el uso de la lengua en las actividades escolares es un factor determinante del aprendizaje significativo de los alumnos y alumnas, ya que el lenguaje verbal aparece como vehículo básico de la comunicación, no sólo como medio de expresión de las ideas, sino también como medio para su construcción.

De acuerdo a Sutton (1992, 1997) los estudiantes tienen una idea demasiado simple de la ciencia como un archivo de hechos y, del lenguaje, como un sistema de etiquetaje de hechos. Es

fundamental que el alumnado modifique estas ideas y que pase a entender el lenguaje como un sistema interpretativo. Cuando este autor habla del lenguaje como sistema de etiquetaje se refiere a un tipo de lenguaje independiente de la persona: “las moléculas de aire están en continuo movimiento”, directo y literal, definido y preciso. Este tipo de lenguaje limita la capacidad de actuar del alumno porque se le considera como un receptáculo de información. En cambio cuando hablamos del lenguaje como sistema interpretativo se entiende que es el producto de la actividad de una persona: “yo pienso que...”, analógico o metafórico, provisional, impreciso y persuasivo. Se considera al alumno como una persona activa para conocer.

De acuerdo con estos planteamientos la enseñanza de las ciencias en la escuela debería realizarse a través de un proceso análogo al que llevan a cabo los científicos cuando generan conocimiento. Es decir, los científicos estudian, discuten y exponen sus ideas en reuniones y congresos, y escriben artículos que son evaluados por otros. De modo similar hacer ciencia en la escuela también debe significar observar, describir, hacer hipótesis, argumentar, diseñar experimentos, escribir, leer y enseñar en, y a través del lenguaje de la ciencia (Lemke, 1997; Sanmartí, 2003). Por lo cual para estos autores, hablar ciencias significa hacer ciencias a través del lenguaje.

En las clases de ciencias necesitamos de la semántica debido a que cualquier concepto o idea particular tiene sentido sólo en términos de las relaciones que tiene con otros conceptos o ideas. Esencialmente la semántica es el estudio del significado tal como éste se expresa a través del lenguaje. Para hablar de ciencia, tenemos que expresar relaciones entre los significados de diferentes conceptos. En este sentido, es que consideramos a este autor como uno de nuestros referentes teóricos. Porque lo que nos interesa es investigar, justamente el significado y las relaciones que se establecen entre las entidades y que conectan con un conjunto de hechos (Ogborn *et al.*, 1998). Para así poder identificar el modelo de ciencia escolar que construye el alumnado en las clases de ciencias.

Teniendo en consideración, siempre, que los modelos explicativos iniciales de toda persona que aprende suelen ser poco elaborados, simples, incoherentes desde la lógica del experto y dinámicos. Durante el proceso de enseñanza aprendizaje evolucionan hacia representaciones que relacionan y explican más fenómenos y que son más coherentes y estables (Sanmartí *et al.*, 2002).

Para hablar de ciencia, tenemos que expresar relaciones entre los significados de diferentes conceptos. En este sentido, es que consideramos a este autor como uno de nuestros referentes teóricos. Porque lo que nos interesa es investigar, justamente el significado y las relaciones que se establecen entre las entidades y que conectan con un conjunto de hechos (Ogborn *et al.*, 1998).



Para así poder identificar el modelo de ciencia escolar que construye el alumnado en las clases de ciencias

Teniendo en consideración, siempre, que los modelos explicativos iniciales de toda persona que aprende suelen ser poco elaborados, simples, incoherentes desde la lógica del experto y dinámicos. Durante el proceso de enseñanza aprendizaje evolucionan hacia representaciones que relacionan y explican más fenómenos y que son más coherentes y estables (Sanmartí *et al.*; 2002)

Por otra parte, en la misma línea, otros referentes teóricos de nuestro interés lo constituyen Izquierdo y Sanmartí (2003), quienes han relacionado la modelización con la diferentes tipos de géneros lingüísticos. Así, para estas autoras describir es “parlar sobre com és o com passa alguna cosa (un objecte, un organisme, un fenomen) en funció d’un model teòric”, explicar es “relacionar fets entre si i amb idees”, y argumentar es: “discutir la rellevancia del model utilitzat per interpretar el fenòmens amb la finalitat de convèncer”.

Nosotros agregaríamos que resumir es “identificar las entidades y el hecho más relevante de la misma manera que las relaciones más significativas en y entre ellas, es decir del modelo, construyendo así un nuevo significado en el contexto del modelo científico escolar”.

En las clases de ciencias se combinan los diferentes géneros lingüísticos, pero cada uno tiene unas finalidades específicas en el proceso que comporta la construcción de modelos teóricos. Estas autoras agregan que aprender a mirar el mundo gracias a un determinado modelo teóricos no es fácil, porque el fenómeno científico y el modelo se necesitan el uno del otro y todos son nuevos para el alumnado. En este sentido es que creen que si se aprovechan los recursos que ofrecen los diferentes géneros discursivos para hablar del fenómeno y del modelo se puede conseguir que el alumnado aprenda ciencias.

En esta investigación planteamos que para la construcción de un resumen es necesario conocer los procesos cognitivos que intervienen y que permitirán la representación del texto. La habilidad de resumir consiste en realizar un proceso de selección y condensación de las ideas de mayor valor estructural, lo cual comporta seleccionar, generalizar y construir (Dijk, 1978). En el proceso de resumen también hay que observar las conexiones y las relaciones que se establecen entre hechos, ideas, explicaciones o argumentos importantes.

De esta manera en nuestra investigación se interrelacionan dos disciplinas diferentes pero convergentes: lingüística textual y didáctica de las ciencias.

La lingüística textual plantea el estudio de unidades comunicativas que trascienden los límites oracionales para explicar la macroestructura o contenido temático y la superestructura -el esquema organizativo de los textos. Se estudian las distintas maneras de acercarse al texto, como producto o en el proceso de su producción y de su interpretación (Casalmiglia y Tusón, 1999).

A continuación exponemos algunos conceptos importantes de ambas disciplinas, los cuales serán utilizados en este estudio.

Desde la lingüística textual, algunos de estos conceptos, son lo que se refieren al texto y sus características esenciales. Al cual lo definimos y lo caracterizamos como la unidad lingüística comunicativa fundamental producto de la actividad verbal humana que posee siempre carácter social y está caracterizado por su cierre semántico y comunicativo, así como por su coherencia profunda y superficial. Esta coherencia se relaciona tanto con la intención del hablante de crear un texto íntegro como con su estructuración mediante dos conjuntos de reglas: las propias del nivel textual y las del sistema de la lengua (Bernárdez, 1982). Algunas de las reglas que permiten elaborar textos son: las reglas de adecuación, coherencia y cohesión (Cassany. 1997).

1) Adecuación: es la propiedad del texto que determina la variedad (dialectal/estándar) y el registro (general/ específico, oral/escrito, formal/informal) que hay que usar. Para saber si un texto consigue la adecuación necesaria, se deben relevar los siguientes aspectos:

- Si el texto consigue realmente el propósito comunicativo por el cual ha sido producido.
- Si el tratamiento personal es el correcto para la situación y si es sistemático en todo el texto.
- Si se mantiene el mismo nivel de formalidad y especificidad, sea alto o bajo durante todo el texto.

2) Coherencia: es la propiedad del texto que selecciona la información y organiza la estructura comunicativa de una manera determinada. Es decir, que establece cual es la información pertinente que se ha de comunicar y cómo se ha de hacer.

3) Cohesión: las frases que componen un texto se conectan entre sí formando una densa red de relaciones. Los mecanismos de cohesión pueden ser repeticiones o anáforas, relaciones semánticas entre palabras, enlaces o conectores.

Por otra parte, desde la didáctica de las ciencias, los conceptos que más citaremos son los de "patrón temático" y "patrón estructural", términos propuestos por Lemke (1976).

\* El patrón temático, ese autor lo define como las relaciones semánticas que describen el contenido científico que se puede comunicar. Se conecta en una red de interrelaciones entre los conceptos científicos propios de un campo, descritos semánticamente en los términos en que se utiliza el lenguaje en ese campo.

Cabe aclarar que en este estudio se utiliza el término patrón temático cuando se hace referencia al conocimiento científico escolar tal como lo hacen otros autores (Custodio y Sanmarti, 1997 e Izquierdo et al., 1999)

\* El patrón estructural se refiere a las estructuras gramaticales de sintaxis, retóricas y genéricas. El lenguaje se organiza en unidades estructurales como la oración y el párrafo. Estas unidades estructurales son útiles para el análisis del desarrollo temático en la medida que nos sirven para la interrelación de significados y la comprensión semántica.

Por lo cual, de todo lo dicho anteriormente, podemos interpretar las ideas científicas de los alumnos y alumnas a través del análisis textual de las macroestructuras, las microestructuras y las superestructuras. Pero también podemos reconocer en un texto las entidades y sus relaciones con los patrones temáticos.

En este sentido es que un texto puede estar bien construido gramaticalmente y en cambio comunicar ideas científicas alternativas a las aceptadas actualmente. En este caso se puede afirmar que el "patrón temático" del texto no es el adecuado.

Lo que da validez científica a un texto es el uso de las "entidades" (protagonistas de la historia) de tipos muy diversos, como átomos, órganos, cambio químico; y las relaciones que se establecen entre ellas y que conectan con un conjunto de hechos (Ogborn et al., 1998) en consonancia con un determinado modelo teórico. (Izquierdo y Sanmartí, 2003).

Por lo cual, del texto científico nos interesan las relaciones que se establecen y las que no, en función de un modelo teórico. Las construcciones del patrón temático y del patrón estructural forman un todo indisoluble. Sin conocer las ideas de la ciencia no se pueden comunicar, pero estas ideas se construyen y articulan en el proceso de comunicarlas, cosa que requiere a su vez conocer las reglas de construcción de un texto.

## **2.3 El resumen como instrumento para el aprendizaje de las ciencias.**

Este apartado está formado por tres secciones. La primera se refiere al estudio del resumen como una habilidad cognitivo-lingüística básica para la enseñanza de las ciencias. La segunda sección se refiere a la conceptualización de las macroestructuras y las macrorreglas. Por último, la tercera sección, se refiere a las aportaciones de diferentes autores en el ámbito de la enseñanza del resumen.

### **2.3.1 Descripción de la habilidad cognitivo-lingüística para la enseñanza de las ciencias**

El desarrollo de las habilidades para aprender a hablar y escribir textos orales y escritos se considera básico en el aprendizaje. Esta clase de habilidades se denomina cognitivo-lingüísticas porque las habilidades cognitivas como comparar, hipotetizar, sintetizar, jerarquizar, extraer conclusiones, están estrechamente relacionadas con tipologías textuales: texto descriptivo, texto narrativo, texto explicativo, texto argumentativo, texto instructivo.

Así podemos hablar de habilidades cognitivo-lingüísticas, como describir, definir, resumir, explicar, justificar, argumentar y demostrar. Habilidades, que si bien son transversales, se concretan, de manera diferenciada en cada una de las áreas.

De acuerdo con Izquierdo y Sanmartí (2000), cuando se habla de las habilidades que hay que enseñar para aprender Ciencias de la Naturaleza, sólo se piensa en los procesos relacionados con el trabajo experimental. Esto es, observar, plantear hipótesis, identificar y combinar variables, diseñar experimentos, recoger datos y transformarlos y sacar conclusiones. En cambio, muy pocas veces se considera imprescindible la enseñanza de habilidades relacionadas con la expresión y comunicación de las ideas: describir fenómenos e imágenes que nos hacemos de ellos, definir, resumir, argumentar, escribir informes. Por lo cual, aprender ciencias es irse apropiando de todos los lenguajes en los que se comunica la cultura científica.

Por ello es que consideramos al resumen como una habilidad constituyente de este lenguaje sin el cual, no podremos avanzar en la alfabetización científica del alumnado.

La habilidad de resumir, entendida como capacidad de seleccionar, generalizar y construir, está presente en todos los modelos de texto. Sólo el hecho de escribir (pasar de la lengua oral a la escrita) implica usar estas tres operaciones. Entre algunas de las habilidades que están más directamente implicadas, figura la capacidad de seleccionar información a partir de los objetivos, diferenciando

lo que tiene de interés, para uno mismo y el destinatario, de condensarla y utilizar conceptos supra-ordenados. Además de las capacidades específica-mente lingüísticas, que se refieren a la construcción de un texto coherente en el que se evidencie la idea principal que ha guiado la escritura. (Prat e Izquierdo, 2000).

Para la construcción del resumen es necesario conocer:

- \* los procesos cognitivos basados en la experiencia de quien escribe el resumen (Figura 3);
- \* el tipo de relaciones que se establecen entre las unidades informativas: es decir, si la relación que se establece entre ellas es de causa, de consecuencia, de contraste, de resolución de problemas, entre otras (Charolles, 1991);
- \* las marcas o señales del autor: pueden ir desde el mismo título hasta los subrayados o tipos de letras (Ramspott, 1996).

La Figura 3 presenta los procesos cognitivos que guían la elaboración textual.

Las características lingüísticas, que entran en juego en la realización de un buen resumen, consisten en una serie de operaciones necesarias para que se produzca la reformulación textual. Charolles (1991) los denomina mecanismos de compactibilidad y resultan ser transformaciones diversas con función resumidora. La mayor parte de estas transformaciones se basan en mecanismos léxicos o sintácticos que a su vez exigen, de quien practica el resumen, una serie de habilidades respecto de su competencia lingüística. Entre las principales habilidades y mecanismos léxico-sintácticos encontramos los siguientes: competencia léxica y de conocimientos sobre otras formas de expresión (hiperónimo), nominalización, adjetivación, transformación de dos frases en un SN complejo, marcadores de operación resumidora (entre ellos se encuentran fundamentalmente los conectores)

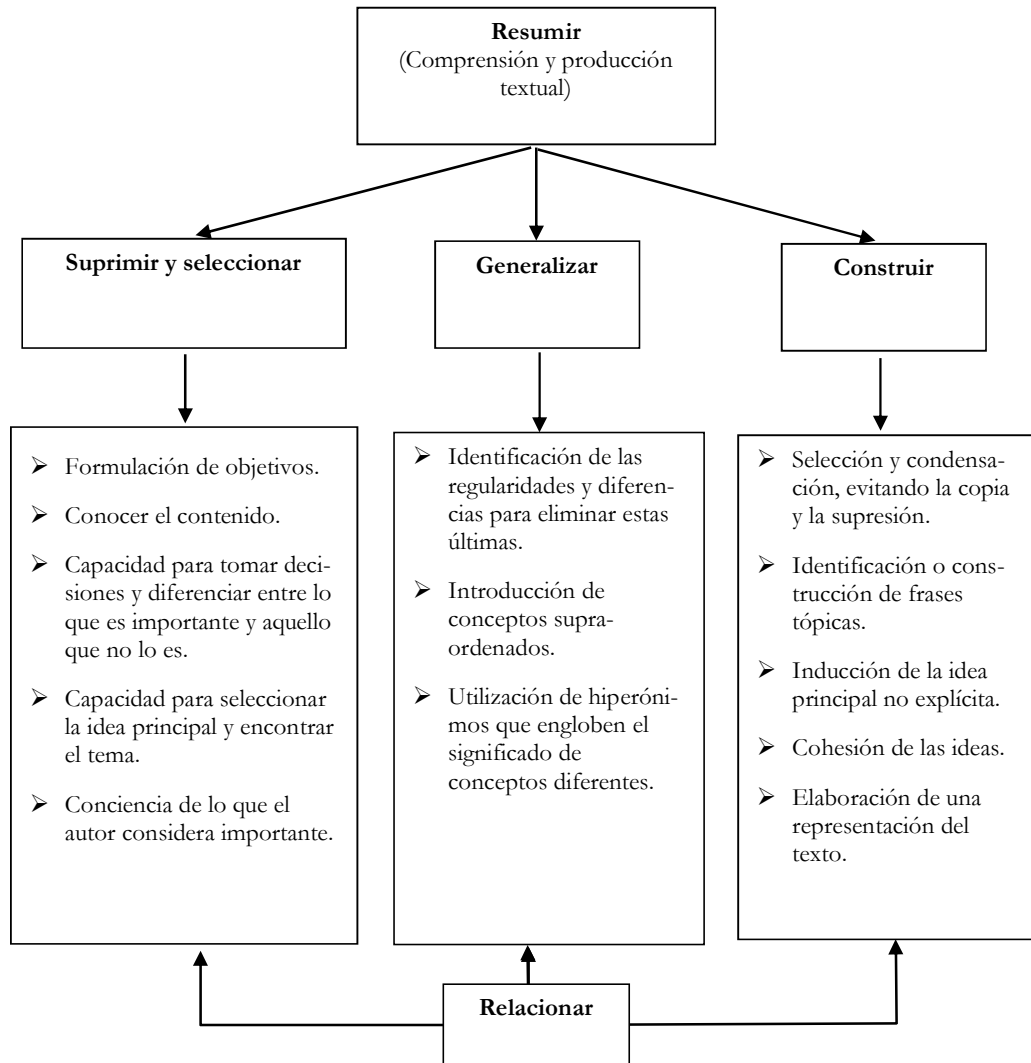


Figura 3: tomado de Prat e Izquierdo (2000) con modificaciones.

### 2.3.2 La conceptualización

Según las características que hemos presentado, consideramos al resumen como una habilidad textual compleja. Una estrategia para procesar información que es de gran utilidad social. Tal complejidad se justifica porque requiere una serie de operaciones cognitivas y lingüísticas (escoger, jerarquizar información y organizarlas en otro texto: comprensión), así como la reformulación de las mismas en un nuevo texto, sometido a las exigencias de coherencia y cohesión de todo texto: producción (Angulo, 1998).

Las referencias obligadas, respecto a los fundamentos teóricos del resumen, son Van Dijk (1978) Kintsch y Van Dijk (1975). Ellos definen tres niveles de organización textual: el microestructural, el macroestructural y el superestructural.

Las microestructuras se refieren a las estructuras de las proposiciones o ideas y sus relaciones.

Las macroestructuras son estructuras semánticas que se expresan por una secuencia de frases. Definen el significado de las partes de un discurso, y del discurso completo, con referencia a los significados de las frases individuales. Sus funciones son permitir la comprensión de información compleja y al mismo tiempo organizar la información (Van Dijk, 1984).

Las macroestructuras proceden y derivan de las microestructuras. Si un texto no tiene una buena macroestructura textual, no es un texto comprensible. Si un mismo texto posee más de una macroestructura se trata de un texto ambiguo (Izquierdo y Rivera, 1997).

Denominamos superestructuras a una serie de estructuras globales especiales que caracterizan el tipo de un texto. La estructura narrativa es una superestructura, independientemente del contenido (Van Dijk, 1978).

Es importante reconocer que se trata de estructuras abstractas y teóricas, aun cuando se fundamentan sobre categorías y reglas de tipo general y convencional que los hablantes conocen implícitamente, es decir, las dominan y emplean. Estas reglas tienen la forma de transformaciones semánticas: transforman una serie de proposiciones en una serie de proposiciones distintas o iguales.

Las macroestructuras de los textos se obtienen al aplicar las macrorreglas a series de proposiciones mediante las siguientes operaciones:

- MR1- Supresión: consiste en abandonar determinada información por considerarla irrelevante. Por consiguiente, la podemos suprimir si no determina la interpretación de otras proposiciones en el discurso.
- MR2- Generalización: el papel semántico de esta regla consiste en que varios objetos, o propiedades de la misma clase, pueden ser mencionados globalmente con otro nombre. Esta es una regla constructiva ya que se trata de operaciones de sustitución.
- MR3- Construcción o integración de la información: En esta regla se pretende construir una proposición que denote el mismo hecho, acción o asunto, denotado en la secuencia de proposiciones original.

En este estudio, las macroestructuras se ponen en evidencia en el resumen escolar de las secuencias didácticas, proveniente del discurso escolar, con el cual los chicos y las chicas construyeron su propio discurso textual.

### **2.3.3 El resumen escolar**

El resumen de textos es un ejercicio escolar reciente. (Sprenger-Charolles 1980 en Angulo 1998). Entre los autores que han estudiado el resumen escolar, debemos citar a Kintsch y Dijk (1975), Camps y Colomer (1998), Ramspott (1996), Angulo (1998), Capilla (1994), Charolles (1991), entre otros.

Según Camps y Colomer (1998), la definición del resumen incluye tres características básicas: el mantenimiento de una equivalencia informativa con el texto de origen, la economía de medios y la adaptación a una nueva situación de comunicación. Los alumnos tienen problemas específicos en cada uno de estos ámbitos. La escuela no ayuda a solucionarlos cuando: *i)* no ofrece ninguna finalidad determinada que permita valorar la eficacia del resumen, *ii)* hace resumir textos muy sintéticos como las lecciones de los libros de textos y, *iii)* no enseña a operar con las reglas del resumen; entre otros. De acuerdo con las mismas autoras, los criterios didácticos que han resultado útiles para la enseñanza del resumen son, *i)* la lectura reflexiva, *ii)* enseñar a tomar notas, *iii)* otros recursos de ayuda a la comprensión sintética del texto y *iv)* ejercitarse en la identificación de la idea principal. Las actividades experimentadas con más éxito corresponden a la enseñanza explícita de las reglas del resumen.

Con respecto a la identificación de la idea principal, y a pesar de que a los alumnos de secundaria se les pide esta búsqueda dentro un texto, Bauman (1990) constató que este término engloba confusamente los conceptos de tema, idea principal y opinión del escritor, entre otros. Según el mismo autor, los profesores no definen nunca lo que solicitan a sus alumnos. Se limitan a indicar la respuesta correcta sin explicar qué es lo que deben hacer éstos, para encontrarla. Por lo cual, realiza una propuesta para aprender a localizar la idea principal en la escuela. Propone la distinción entre el tema, aquello de lo que habla el texto, y la idea principal, o sea, la información que el autor considera más importante de todo lo que dice sobre el tema.

De acuerdo con Ramspott (1996), el resumen es un instrumento eficaz para el aprendizaje. Siempre que consideremos que se aprende a utilizarlo de manera gradual y con la ayuda de prácticas variadas.



Angulo (1998) plantea un análisis sistemático del resumen. Dentro del enfoque de la lingüística textual, analiza en detalle las macrorreglas de producción del resumen. Propone una actuación metodológica de la práctica del resumen escolar, que se inicia con la lectura del texto base, su análisis y la localización de las macroestructuras.

Capilla (1994), a partir de una actividad normal de resumen realizada por alumnos de 1o de BUP, propone enfocar el resumen desde su complejidad comprensiva y lingüística. Plantea la necesidad de modelar, tanto el proceso de selección de la información, como el de redacción.

Paz (2005) propuso un análisis de los resúmenes de Ciencias Naturales, correspondientes a dos secuencias didácticas. Se partió de una base de orientación donde se solicitaba a los alumnos y alumnas, entre otras microhabilidades, la idea principal. Se consideró que no se puede resumir un texto sin identificar los aspectos más importantes de lo que se ha leído. Los resúmenes que elaboraron los alumnos deberían de haber extraído esta idea relevante a partir de las distintas actividades de aprendizaje: las explicaciones del profesor, las lecturas, los ejercicios, los diversos textos utilizados y de todo lo que forma parte del discurso escolar. Otro concepto que se tuvo en cuenta fue el siguiente, en el contexto de las clases de ciencias no tiene sentido la elaboración de resúmenes a partir de textos que, en general, ya están resumidos (por ejemplo, los que conforman los libros de textos). Sin embargo, es una actividad interesante cuando tiene el valor de “síntesis”, respecto a lo aprendido en un periodo de tiempo. En el marco de un ciclo de aprendizaje, es necesario dedicar un tiempo a la estructuración de lo aprendido a un nivel abstracto. Pero relacionando las nuevas ideas con los ejemplos y observaciones (datos) analizados. De acuerdo con ese trabajo (Paz, 2005), de lo que se trata es que, a través del resumen del aprendizaje, el alumnado no identifique sólo la idea principal de un texto. Sino también, el objetivo principal de aprendizaje de un conjunto de actividades diversas realizadas a lo largo de un periodo de tiempo más o menos extenso. De forma que este objetivo coincida con el de enseñanza del profesorado.

En esta tesis doctoral consideramos que una aportación al estudio del resumen escolar, son las rúbricas, instrumentos de evaluación del resumen que pueden ser aplicadas tanto por el profesor como por los propios alumnos durante el proceso de planificación, elaboración y revisión del resumen. En este trabajo de investigación, las rúbricas surgen, posteriormente al análisis de los datos y permiten obtener una gradación de criterios de resultados.

## Capítulo 3

---

### Metodología

#### 3.1 Contexto de la experiencia: presentación y desarrollo de la unidad didáctica

Nuestra noción de contexto se refiere a la manera en que las personas que forman parte de un grupo determinado dotan de significado a los parámetros físicos (lugar y tiempo) de una situación y a lo que allí sucede en un momento dado. En función de lo anterior es que lo dividimos en 4 niveles: contexto espacio-temporal, contexto sociocultural, contexto situacional donde se recogen los datos y contexto curricular. Además se presenta la unidad didáctica y la propuesta de introducción del resumen basada en el uso de una base de orientación.

##### 3.1.1 Contexto espacio-temporal

Este trabajo se realizó durante el año lectivo 2015 en la escuela secundaria Ceferino Namuncurá 2025 instituto privado-religioso de la ciudad de Santa Fe.

La unidad didáctica se aplicó con un grupo de alumnos de 3° año de la escuela secundaria. El tiempo semanal de clase estaba distribuido en dos sesiones de dos horas semanales.

Durante las últimas tres semanas de recolección de datos, a las habituales 4 horas cátedra semanales de Biología, se sumaron 4 horas para articular con la asignatura de plástica. De esta manera, fue posible concretar las actividades vinculadas a la publicidad saludable y la construcción y exposición oral de la maqueta.

En la institución escolar no había laboratorio. Por lo anterior una de las actividades programadas, la experiencia de cambio químico, no pudo concretarse. Todos los textos utilizados por el alumnado fueron provistos por la docente investigadora.

Las actividades de la secuencia didáctica fueron realizadas en el aula, en donde se disponía de un pizarrón. Para algunas actividades, como la publicidad de alimentos saludables, fue necesario salir del aula y utilizar otros espacios de la institución como el patio y la cocina. Las herramientas digitales, como una computadora y una cámara de fotos, se utilizaron en el patio y en el aula.

### **3.1.2 Contexto sociocultural**

Los alumnos del centro pertenecen al distritito Barrio Yapeyú. Uno de los barrios del noroeste de la ciudad de Santa Fe (Argentina). La población escolar está integrada por alumnos y alumnas de alta vulnerabilidad social. La institución atiende a un número significativo de alumnos provenientes del mismo barrio.

El trabajo con la unidad didáctica y el análisis de los datos estuvo asociada a los datos que íbamos solicitando. Los textos se elaboraban en clase, por lo cual, las inasistencias de los alumnos a la misma constituían un factor importante a considerar.

Dichas inasistencias se debían a múltiples causas, desde situaciones que involucraban el cuidado de hermanos menores, de inseguridad en el mismo barrio, climáticos (lluvias), enfermedades, situaciones de violencia familiar y también situaciones en las cuales los chicos, a pesar de ser enviados a la escuela, no asistían a clases.

En algunos casos, observamos cierta apatía y desinterés por las actividades áulicas. Del total del grupo de alumnos asistentes (20 en total), sólo catorce o dieciséis chicos han presentado todos los trabajos solicitados, principalmente aquellos vinculados a la escritura en ciencias.

Los alumnos/as mostraron mucho interés y motivación en las clases en las cuales tuvieron a cargo la construcción de la maqueta y en las actividades con TIC (Tecnologías de la informática y la comunicación) relacionadas con la elaboración de la publicidad para una merienda saludable y la exposición oral de las maquetas.

### **3.1.3 Contexto situacional en el que se recogen los datos**

El contexto fundamental corresponde a la situación de enseñanza. En ella definimos los contenidos a enseñar, ubicamos las secuencias de actividades didácticas, y la dinámica de la propia actividad. También definimos el tipo de relación específica de los alumnos y alumnas con el contenido.

Las actividades son situaciones que se les plantean a los alumnos/as para que éstos actúen a nivel del lenguaje, de pensamiento y de acción y sus ideas evolucionen. Sin embargo, puede ocurrir que los alumnos/as no actúen, no se movilicen con alguna de las actividades propuestas. Por lo cual, será necesario un ajuste de las actividades que nos permitan producir tal actuación.

Para realizar el ajuste, fue necesario incorporar otros actores a las actividades. Incorporamos a nuestras actividades, a un voluntario de la UNL (Universidad Nacional del Litoral) y a la profesora de Plástica. Lo que hicimos fue una articulación de contenidos específicos de cada disciplina.

Les propusimos a los alumnos y alumnas filmar lo que ellos sabían de nutrición. También le presentamos al voluntario de la UNL que iba a filmar nuestras clases. Al alumnado, le informamos que luego de aprender sobre la función de nutrición del modelo ser vivo, ellos debían exponer el tema al resto de la clase. Por lo tanto, para los alumnos era importante conocer el contenido para poder mostrar a la comunidad escolar lo que ellos habían aprendido.

Trabajamos, articulando con la profesora de Plástica contenidos de ambas disciplinas, puesto que ella estaba desarrollando la temática publicidad simultáneamente con nosotros que desarrollábamos la alimentación saludable. Nuestra propuesta didáctica se basó en la elaboración de una publicidad saludable para el quiosco escolar, la que se mostraría a toda la comunidad escolar. También en las horas de plástica, se inició la construcción de la maqueta relacionada con la función de nutrición del modelo ser vivo. Esta propuesta de articulación, también se mostraría a la comunidad a través de fotografías tomadas durante el desarrollo de la misma.

### **3.1.4 Contexto curricular**

#### ***Competencia científica***

Las actividades que se desarrollan tienen como objetivo desarrollar en los alumnos/as la competencia científica citada a continuación

Adquirir la capacidad de interpretar y analizar hechos relacionándolo con el modelo ser vivo, y específicamente con la función de nutrición..

#### ***Objetivos generales***

Adquirir el conocimiento de la terminología científica y la simbología básica necesarios para comprender textos científicos adecuados a su edad y para describir o explicar los temas relacionados con la nutrición, la alimentación y la salud.

Conocer el cuerpo humano y comprender su funcionamiento para utilizar estos conocimientos para el cuidado de la salud, adquiriendo hábitos de higiene, alimentación y profilaxis que serán útiles a lo largo de la vida.

#### ***Objetivos específicos***

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado ha de desarrollar la capacidad de:

Diferenciar alimentación de nutrición.

Clasificar las sustancias alimenticias de acuerdo a su naturaleza química: proteínas, lípidos, glúcidos, minerales y vitaminas.

Relacionar la alimentación con el desarrollo de funciones biológicas vitales: tener en consideración variables como peso, el sexo y la edad.

Explicar procesos y cambios que sufren los alimentos: ingestión, digestión, absorción, excreción y bioquímica celular.

Relacionar el sistema digestivo con otros sistemas del cuerpo humano: respiratorio, circulatorio y excretor.

Comprender la nutrición como el proceso por el que obtenemos energía y materia, que son necesarios para la vida.

Comprender la respiración celular como el proceso a través del cual la célula obtiene la energía necesaria para desarrollar sus funciones.

Elaborar resúmenes que sintetizen las ideas principales trabajadas en clase, para mejorar su propio aprendizaje.

## **Contenidos de la unidad didáctica**

### ***Contenidos conceptuales***

Alimentos y nutrientes

Los nutrientes que componen los alimentos: glúcidos, lípidos, proteínas, sales minerales, vitaminas y agua.

La composición y las funciones específicas de los nutrientes en el cuerpo humano.

El sistema digestivo. Órganos y glándulas anexas.

Diferenciación entre cambio físico y químico.

El proceso y cambios de los alimentos en la digestión.

Cambios físicos y químicos que tienen lugar en las diferentes partes del sistema digestivo.

Respiración celular

La función de nutrición y la interrelación los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor

El resumen científico escolar.

### ***Contenidos procedimentales***

Identificación de los diferentes nutrientes, a partir de cajas, latas y envases de alimentos, que se consumen en los diferentes productos alimenticios.

Diseño del cuerpo humano utilizando un modelo real.

Manejo de diferentes recursos para armar el modelo del aparato digestivo, libro de textos, afiches, etc.

Manejo de diferentes recursos para la construcción de la maqueta de la función de nutrición modelo ser vivo: plancha de telgopor, cables de colores, mangueras, algodón, bolsas de plástico, entre otros.

Manejo de recursos digitales para la elaboración de publicidades de alimentos saludables.

Elaboración de un resumen.

### ***Contenidos actitudinales***

Valoración positiva de los buenos hábitos alimentarios.

Postura crítica y reflexiva ante el propio trabajo y el de los compañeros y compañeras.

Sensibilidad y aprecio por la claridad, la precisión y el orden en el tratamiento y presentación de los trabajos.

### **3.1.5 Unidad didáctica: Salud, alimentación y vida**

La unidad didáctica está formada por dos secuencias de actividades

- ✓ Secuencia didáctica 1 (SD1): Nutrición y alimentación, consta de 12 actividades
- ✓ Secuencia didáctica 2 (SD2): El modelo ser vivo y la función de nutrición, consta de 10 actividades. (la actividad 16 se menciona, pero no fue posible concretarla).

Las actividades de cada secuencia se presentan organizadas en función de la fase del ciclo de aprendizaje al que corresponden.

- a) Actividades de iniciación, exploración o de planteamiento de problemas, hipótesis o representaciones iniciales.
- b) Actividades orientadas a promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y explicar
- c) Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento
- d) Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización (que a su vez pueden transformarse en nuevas actividades de exploración).

Todas las actividades están asociadas a diferentes momentos de escritura, de lectura, de oralidad en ciencias, y a diferentes momentos de intervención docente, como la elaboración de textos, la construcción de publicidades y maquetas. También se incluyen actividades de regulación de los aprendizajes directamente vinculadas a la coevaluación entre pares de los resúmenes. Este tipo de actividad se realizó varias veces durante el desarrollo de las secuencias didácticas.

Cabe remarcar que en cada secuencia los alumnos/as elaboran dos resúmenes. En la SD 1, Nutrición y alimentación, se pidieron dos resúmenes (resumen 1 y 2). Y en la SD2, el modelo ser vivo y la función de nutrición se solicitó dos textos del mismo tipo (resumen 3 y 4). Cada resumen

será identificado con la letra R mayúscula y el número de resumen correspondiente. Ejemplo: resumen R1 y el código del alumno R1.1.

## **Secuencia Didáctica 1 (SD1): Nutrición y alimentación.**

### **Actividades de exploración**

En esta etapa es necesario que los alumnos empiecen a apropiarse de los objetivos de aprendizaje; el por qué, el qué y el para qué de cada aprendizaje específico. Al mismo tiempo el alumno/a habría de tomar conciencia de su punto de partida, tanto en relación a las ideas acerca de la escritura de un resumen, como de los conocimientos acerca de alimentación y nutrición.

#### *Actividad 1: Los objetivos de la Unidad Salud, alimentación y vida*

En la actividad uno, se plantean de forma explícita los objetivos de la Unidad. Algunos de los objetivos que leímos y comentamos con la clase son los siguientes (ver información en el Anexo 1): diferenciar alimentación de nutrición, relacionar la alimentación con el desarrollo de funciones biológicas vitales, explicar procesos y cambios que sufren los alimentos en la digestión, relacionar el sistema digestivo con el resto de los sistemas de la función de nutrición (respiratorio, circulatorio y excretor), comprender la nutrición como el proceso por el que obtenemos la energía y materia necesarios para la vida, comprender el proceso a través del cual la célula obtiene la energía necesaria para desarrollar sus funciones.

Otro de los objetivos planteados ha sido que los alumnos desarrollen la habilidad de escribir textos resúmenes de lo que han aprendido durante la ejecución de la secuencia didáctica. Esta es la razón por la cual incluimos este objetivo específico en la unidad: elaborar resúmenes que sinteticen las ideas principales trabajadas en clase, ya que también enseñaríamos a escribir acerca de la ciencia escolar que estamos estudiando. De este modo, a la vez que el alumnado escribe un resumen, también aprende cómo lo tiene que hacer.

#### *Actividad 2: El resumen*

En esta primera clase concretamos la actividad dos relacionada con la habilidad de resumir. Interrogamos a los alumnos/as acerca de lo que es un resumen, para qué les sirve y cómo lo hacen. También les preguntamos si pensaban que los podría ayudar a aprender ciencias.

#### *Actividad 3: Nutrición y alimentación*

La actividad tres, Nutrición y alimentación, consistió en interrogantes acerca de esta temática para conocer las ideas previas de los alumnas/as. Algunas de las preguntas que se hicieron estuvieron



vinculadas a las prácticas de cocina tradicionales y experiencias con los alimentos que les gustan. Planteamos: Comer es un acto muy importante de nuestra vida. ¿Qué podrías explicar en relación al por qué comemos?. La organización del trabajo en el aula fue de trabajo individual.

*Actividad 4: Los nutrientes: Lectura de etiquetas de los alimentos*

Para el desarrollo de la actividad cuatro. Los nutrientes: Lectura de etiquetas de los alimentos, se utilizó material concreto y de fácil manipulación. Nuestra meta era poner en contacto al alumno/a con las finalidades del nuevo contenido, y a su vez, conocer sus representaciones iniciales. Planteamos una situación concreta y vivencial. Les solicitamos que traigan de sus hogares envases de alimentos. También nosotros llevaríamos cajas de cereales, botellas de aceite, latas de atún, entre otros envases de alimentos, con sus respectivas etiquetas de composición nutricional, a fin de que el alumno/a inicie su exploración en el tema de la unidad. La actividad consistió en la identificación de los nutrientes en los alimentos y en completar una tabla, identificando la composición nutricional de cada alimento y la función. Trabajaron en equipos de dos y tres personas.

De este modo recogimos las representaciones iniciales del alumnado, tomando en consideración, y poniendo en juego, el lenguaje. Todas las ideas de los grupos eran representadas a través del texto escrito, y de forma oral a través del juego, el reconocimiento y la discusión de las ideas propias y su contraste con otras.

**Actividades de introducción de nuevos contenidos**

Estas actividades están orientadas a que los alumnos/as, a partir de la introducción de nuevas ideas, hechos, formas de ver, se apropien de los modelos de ciencia escolar coherentes con los de la ciencia. Es decir, que vayan construyendo su propio modelo del conocimiento científico escolar, con poder explicativo y predictivo de un conjunto de fenómenos, que irá evolucionado a lo largo de la escolaridad.

*Actividad 5: Lectura científica escolar acerca de los alimentos y su composición nutricional*

En esta actividad entregamos a cada alumno/a fotocopias del libro de Biología con la intención de realizar las siguientes lecturas: “La digestión un largo camino” y “Alimentos y nutrientes”. Realizamos una primera lectura, asumiendo como docente el rol de lector. Hicimos comentarios posteriores a las lecturas. Se compararon pirámides de nutrición elaboradas en diferentes épocas en EEUU. Analizamos los dibujos de las pirámides y los comparamos con el dibujo del óvalo

elaborado por las guías alimentarias para la población argentina. Hicimos preguntas y aclaraciones cuando las consideramos imprescindibles para la comprensión.

Luego de la lectura colectiva el alumnado trabajó la lectura y escritura individual respondiendo a interrogantes del tipo, ¿Por qué las guías alimentarias recomiendan consumir todos los días leche, yogur o queso en todas las edades?, ¿qué componentes aportan estos alimentos?, ¿por qué es importante consumirlos?, ¿de qué manera podría afectar la salud, el consumo excesivo de lípidos?, ¿cuál es el mayor aporte de las frutas y las verduras al organismo?, entre otros. Se les solicita que armen un cuadro comparativo sobre los principales nutrientes que debemos incluir en nuestra dieta.

*Actividades 6 y 7: Lectura científica escolar de los textos “¿Querés saber qué son las proteínas?, ¿Querés saber qué son las vitaminas y minerales?”.*

En las actividades seis y siete lo que hacemos es elegir relatos de divulgación científica más accesibles para los alumnos/as. Ya que, cuando quisimos volver a las lecturas del libro y repetimos las mismas preguntas de la actividad cinco, observamos muchas dificultades para responder y comentar lo leído. Como si no hubiesen comprendido los textos del libro. Por lo cual, seleccionamos los nuevos textos que serán leídos, no para identificar los nutrientes o analizar nuevamente las pirámides alimenticias, sino para ampliar conceptos vinculados a nutrientes como sus estructuras y funciones. En estas actividades se distinguen dos momentos:

- i) En un primer momento se realiza la lectura por parte de la profesora, y a la vez que se lee, se observan las imágenes de los relatos. Nuevamente, para facilitar su comprensión, se hacen comentarios y aclaraciones acerca de la lectura. Se define analogía y se comenta el significado, del mismo modo como hacen los científicos que utilizan muchas analogías. Se aplican estas comparaciones a la lectura correspondiente a las funciones de los nutrientes, su composición química y la relación de los mismos con la vida y la salud de las personas.
- ii) En un segundo momento se realiza la lectura en pequeños grupos y se resuelven interrogantes respecto de la misma.

### **Actividades de síntesis y estructuración del conocimiento**

*Actividad 8: Resumen 1*

La finalidad de esta actividad es que los alumnos/as tomen conciencia del modelo construido hasta ese momento y de cómo expresarlo de la forma más abstracta posible. En la actividad ocho solicitamos el Resumen 1. Les pedimos que elaboren un texto relacionado con lo más importante

que habían aprendido de los nutrientes. En este sentido, creemos que construir un resumen acerca de lo que han aprendido, actuará como una guía del aprendizaje de la temática en estudio. Esta elaboración permite al alumno/a decidir en qué se focalizará, y qué dejará de lado porque no es relevante para el tratamiento de los contenidos. Permite además al alumno/a jerarquizar la información de las clases y lo dispensa de abordar los múltiples textos de la clases (orales, escritos, visuales, etc.) para copiarlos o comprenderlos en su totalidad.

### **Actividades de aplicación y generalización**

Uno de los problemas más importantes que el profesor tiene que resolver es el hecho de que los estudiantes no transfieren fácilmente los aprendizajes construidos a partir de manipulaciones y experiencias de ejemplos concretos, a otros núcleos de experiencias con los que están relacionados, cuya relación no perciben bien. Para el alumnado, cada nueva situación es un nuevo aprendizaje. Para interiorizar el conocimiento, el alumno/a debe darse cuenta de que está aprendiendo, y aprender a transferirlo a contextos distintos de los trabajados en el aula (Sanmartí, 2002).

#### *Actividad 9: ¿Queremos o no queremos un quiosco saludable en la escuela?*

En la actividad nueve propusimos realizar un juego de rol o dramatización. Planteamos la siguiente situación.

En una escuela varios grupos discuten sobre las ventajas de crear un quiosco saludable en la institución. Por un lado, el grupo de cooperadora escolar tiene a su cargo el quiosco de la institución escolar, donde se venden chupetines, alfajores, dulces, en general. Por otro lado, el grupo de alumnos/as de 5to presenta un proyecto de quiosco saludable fundamentado en la importancia de incorporar alimentos saludables en la dieta del alumnado, ya que habitualmente éstos no los consumen. Un tercer grupo de docentes y asistentes escolares proponen la venta de tortas, pastelería, sándwiches, porque lo consideran beneficiosos por el hecho de permanecer largas jornadas en la institución escolar. Mientras que los médicos nutricionistas presentan estudios clínicos del año 2014 que evidencian sobrepeso y obesidad en un importante número de alumnos, por lo que recomiendan la presencia de un quiosco saludable en la institución escolar. Cada rol estará representado por un grupo de compañeras/os y deberá defender su postura ante el problema. Para defender una determinada postura debían reconocer los textos argumentativos. Trabajamos con la enseñanza de este tipo de texto aplicando el siguiente modelo argumentativo. Los elementos clave son:

Tesis: la tesis de la argumentación es la opinión o el planteamiento central que sostiene tu postura a favor o en contra de algo.

Argumentación de la tesis: necesitarás argumentos a favor de tu tesis. Los mejores argumentos consisten en información objetiva.

Puntos de apoyo para los argumentos (información, ejemplos, explicación) que sirven para demostrar porqué y/o cómo los argumentos refuerzan tu tesis. Un argumento que consista sólo en una afirmación, no suele ser convincente.

Contraargumentos: en una argumentación deberías incluir también algunos contraargumentos para mostrar tolerancia y aceptación de las opiniones de los demás.

Argumentos en contra de los contraargumentos: para rechazar los contraargumentos también necesitaras argumentos.

Punto de apoyo para los argumentos con el objetivo de rebatir los contraargumentos.

*Actividad 10: Problema ¿Qué comemos en esta etapa de crecimiento y desarrollo adolescente?*

En la actividad diez les presentamos un problema de Biología. En el planteo del problema tenían que analizar la alimentación de una adolescente, como cualquiera de ellos/as, se presentaba la dieta de la chica y sus actividades diarias. El alumnado debía analizar la alimentación y ver si su alimentación era la adecuada para una chica de su edad, si estaba acorde a sus necesidades energéticas. Acompañamos el problema con una tabla de las necesidades promedio de energía de adolescentes.

### **Actividades de introducción de nuevos contenidos**

*Actividad 11: Una base de orientación para mejorar los resúmenes.*

Plantemos a los estudiantes que además de estudiar la alimentación y los nutrientes, también aprenderíamos a hablar y a escribir el lenguaje de las ciencias. Con ese propósito, estábamos elaborando textos resúmenes.

A partir del análisis de los textos resúmenes (R1), se observaron muchas dificultades en su elaboración. Por esta razón, decidimos exponer las cuestiones esenciales que deben ser consideradas en la escritura del mismo. Para facilitar la tarea les proponemos trabajar con una base de orientación, a la cual definimos como una lista de acciones para realizar con éxito una tarea.

En la base de orientación planteamos que un texto resumen estará bien hecho si: i) presenta un título, y el mismo se relaciona con el trabajo escrito, ii) en la introducción se formulan los objetivos del texto, es decir, si se explicita el propósito del texto y se seleccionan las ideas principales, expresándose de manera clara y personal, iii) en el desarrollo se relaciona las ideas principales con otras secundarias, y si se vinculan las ideas a través de conectores adecuados y se seleccionan la información relevante, iv) en la conclusión se retoman brevemente los planteos desarrollados sobre el tema y se pone de manifiesto la idea principal.

### **Actividades de síntesis y estructuración del conocimiento**

#### *Actividad 12: Resumen 2*

En la actividad doce propusimos al alumnado escribir un segundo resumen. Le aclaramos que el resumen es un tipo de texto que ellos ya conocen y han utilizado en diversas ocasiones escolares. Cuando le preguntamos al principio de la unidad, ¿qué es un resumen?, todos los alumnos/as respondieron adecuadamente. Por ejemplo “hacer más breve un texto”, “Sacar lo más importante”, “Es simplificar un texto para comprender mejor lo que dice”.

Además, cuando les preguntamos al alumnado, ¿qué hacen cuando resumen?, respondieron: “Sacamos las partes más importantes de un texto haciéndolo más corto y entendible”, “leemos y tomamos lo más importante”, “Subrayo y...saco las frases más importantes”. Todos respondieron que sabían lo que era, y para qué era útil. La mayoría respondió también que creía que, mejorar el aprendizaje del resumen, los ayudaría a aprender ciencias.

Les aclaramos que el resumen solicitado, como ellos plantearon, tenía que ser breve y debían seleccionar las ideas más relevantes del contenido dado en las clases, ser capaces de definir y de separar lo importante de lo no importante. En este caso, tenían que seleccionar lo más relevante de todo lo que habían aprendido acerca de la alimentación saludable. Crear un nuevo texto y no copiar textualmente del libro o de la fotocopia.

Les recordamos que utilizaran la base de orientación para que ellos ahora supieran cuáles eran las acciones a concretar en el texto: la elaboración de un título y la construcción de las diferentes partes del mismo, introducción, desarrollo y conclusión. En la tabla 1 se muestran las actividades de la SD1, índice temático y la organización de la clase.

Tabla 1: Las actividades de la SD1: Índice temático y organización de la clase

Actividades del ciclo de aprendizaje	Índice temático de las actividades	Organización de la clase
Exploración	1) Objetivos de la Unidad Salud, alimentación y vida	Lectura con el grupo clase. Trabajo colectivo
	2) El resumen.	Interrogantes relacionados con el resumen. Trabajo individual
	3) Nutrición y alimentación	Interrogantes de la alimentación. Trabajo individual.
	4) Los nutrientes: Lectura de etiquetas de los alimentos	Organización en equipos pequeños
Introducción de nuevos contenidos	5) Lectura científica escolar de los alimentos y composición nutricional	Lectura colectiva, lectura y trabajo individual
	6) y 7) Lectura científica escolar de proteínas, vitaminas y minerales	Lectura colectiva y en grupos pequeños. Trabajo de escritura en grupos
Actividades de síntesis y estructuración del conocimiento	8) Resumen 1	Elaboración del primer texto resumen
Actividad de aplicación y generalización	9) Queremos o no queremos un quisco saludable en la escuela?	Juego de rol o dramatización. Trabajo en pequeños grupos y con el grupo colectivo.
	10) Qué comemos en esta etapa de crecimiento y desarrollo adolescente?	Problema de nutrición y alimentación. Trabajo individual
Actividad de Síntesis y estructuración del conocimiento	11) Una base de orientación para mejorar los resúmenes	Construcción de una base de orientación. Trabajo colectivo
	12) Resumen 2.	Elaboración del segundo resumen. Trabajo individual

## **Secuencia Didáctica 2 (SD2): El modelo ser vivo y la función de nutrición.**

### **Actividades de exploración**

*Actividad 13: La función de nutrición y su relación con la digestión: ¿Qué ocurre con los alimentos una vez que entran en nuestro cuerpo?*

La actividad trece es una actividad tradicional que se realiza para el reconocimiento de las ideas previas relacionadas con el sistema digestivo. Algunos de los interrogantes que planteamos fueron: ¿qué ocurre con el alimento que comemos?, ¿por dónde pasa?, ¿pensaste alguna vez que pasa a un trozo de pan cuando lo comes?, ¿qué le sucede?, y si tomas un vaso de agua, ¿qué le sucede?, ¿por dónde pasa?

En esta actividad se presentaba al alumnado el contorno de la figura humana, y en las siluetas tenían que dibujar el camino que sigue el trozo de pan y el agua. Y explicar si había cambios en los alimentos cuando van atravesando el cuerpo.

### **Actividades de introducción de nuevos contenidos**

*Actividad 14: Un viaje al interior del cuerpo humano para saber qué pasa con los alimentos cuando los comemos*

En esta actividad se trabajó el sistema digestivo, sus órganos y glándulas, con especial énfasis en estas últimas, ya que eran conceptos nuevos. También se introdujeron los cambios físicos y químicos del alimento que tienen lugar en el proceso de digestión.

Los alumnos, en pequeños grupos, debían dibujar el sistema digestivo en un papel de embalaje utilizando como modelo del cuerpo humano a uno de los integrantes del grupo. Éste debía acostarse sobre el suelo y se contorneaba su cuerpo con una fibra. De este modo, dibujaban un sistema digestivo de tamaño natural. Para esta actividad utilizaron el libro de texto. Dentro de esta actividad se incluye la lectura de un texto con imágenes de los órganos del tubo digestivo. El texto lleva por título, “La digestión”, e incluye dibujos y esquemas acerca de las transformaciones del alimento a su paso por el sistema digestivo. Se utilizó un segundo texto con imágenes, para introducir la definición de los cambios físicos y químicos de los alimentos. Ambos textos se leyeron durante el desarrollo de la primera parte de la clase y se hicieron aclaraciones y comentarios acerca de los mismos. Como tarea para realizar en el hogar, se entregó un dibujo para colorear e identificar los órganos y anexos del sistema digestivo.

En la segunda hora de la clase se utilizó el mismo material didáctico de la actividad de exploración. En una hoja había dos dibujos del cuerpo humano. Se les pidió que realicen el recorrido completo de los lugares que atraviesa el alimento. Completaron este primer dibujo con los órganos y glándulas

que faltaban. Algunos interrogantes que planteamos: ¿qué órganos habían dibujado en el dibujo inicial?, ¿qué órganos habían dibujado y ahora saben que no forman parte del tubo digestivo?, ¿por dónde pasan los alimentos y por dónde pasa el aire?, ¿los riñones forman parte del tubo digestivo?, ¿qué parte del aparato digestivo coincide con el aparato respiratorio?

En esta segunda parte de la clase hacemos una meta-reflexión sobre las diferencias entre el modelo que habían dibujado en la actividad de exploración y el modelo actual. Consideramos que si no se reconocen de forma explícita los nuevos aprendizajes, prevalecen los anteriores. Es decir, las ideas previas o alternativas.

Iniciamos las preguntas acerca de los otros sistemas de la función de nutrición pero no los trabajamos de igual manera. Les pedimos que, como tarea de vacaciones (vacaciones invernales del mes de julio), hicieran los dibujos del sistema respiratorio, excretor y circulatorio. También les solicitamos que identifiquen sus órganos más importantes y las funciones que cumplen.

### **Actividades de aplicación y generalización**

*Actividad 15: Construcción de avisos publicitarios para una merienda saludable.*

Esta actividad consistió en la elaboración de una publicidad para incentivar en la escuela el consumo de una merienda saludable. Fue un trabajo de articulación con la profesora de plástica y el voluntario de la Universidad Nacional del Litoral (UNL)

El grupo de alumnos de la clase se dividió en agrupamientos pequeños. Cada grupo llevó al patio de la escuela una mesa del aula y los recursos que trajeron para hacer la publicidad: manteles, vasos y servilletas.

En la cocina escolar se preparó un licuado de frutas, mientras los alumnos/as preparaban la mesa conjuntamente con el adorno frutal y lo acompañaron con un vaso de licuado. Se tomaron fotos. Luego de regresar al aula, los alumnos/as observaron las imágenes de su publicidad y solicitamos que redacten, un aviso publicitario de una merienda. Una vez generados los avisos, ellos serían los encargados de pegar los carteles en la escuela, mostrando su trabajo al resto de la comunidad educativa.

Al finalizar la actividad informamos al alumnado que durante las próximas clases tendríamos que realizar una maqueta que muestre los diferentes sistemas de la función de nutrición. Además, les dijimos que sería importante mostrar el trabajo de construcción de las maquetas y de sus



explicaciones a los directivos y a la comunidad escolar. Por lo que una vez construida la maqueta, ellos debían exponer todo lo que aprendieron sobre la función de nutrición.



Figura 4: Fotos de la actividad 15. Construcción de avisos publicitarios para una merienda saludable.

### Actividades de introducción de nuevos contenidos

*Actividad 16: Experiencia: El cambio químico del maní y su comparación con los cambios químicos que sufren los alimentos al incorporarlos a nuestro cuerpo.*

Esta experiencia no la pudimos concretar por la ausencia de laboratorio en la escuela. Sin embargo cabe mencionarla por su importancia dentro de la secuencia didáctica número 2. En su reemplazo utilizamos varios esquemas de la célula que representaban los cambios químicos en este nivel al ingresar nutrientes y oxígeno.

En esta experiencia nos proponíamos estudiar el cambio químico: la combustión del maní. Además, nuestra intención era construir la analogía con las reacciones químicas que ocurren con el alimento cuando se combinan con el oxígeno en nuestras células. Es decir, que estamos aprendiendo lo que

es un cambio químico, a partir de la experiencia que realizaremos. También la misma nos ayudará a comprender que pasa con los nutrientes en la célula.

Qué ocurre con un maní cuando lo quemamos?.

Procedimiento:

Pesar el maní. Anotar el resultado. Clavar el maní en un extremo de la aguja. Clavar el otro extremo de la aguja en el tapón del corcho.

Colocar 10ml de agua en un tubo de ensayo. Con el termómetro medir la temperatura del agua y tomar nota de ella.

Prender fuego al maní con ayuda de un fósforo. Utilizar la llama de la combustión del maní para calentar el agua del tubo.

Hay que sujetar el tubo con las pinzas y moverlo constantemente.

Deberán elaborar un informe que responda las siguientes preguntas relacionadas con la experiencia:

- 1)-¿Con que materiales realizamos la experiencia?
- 2)-¿Qué acciones realizamos para concretar la experiencia?
- 3)- ¿Qué pasó?. ¿Qué explicación pueden dar acerca de lo que ocurrió?
- 4)- ¿Por qué paso?

#### *Actividad 17: Ideas clave de la nutrición*

Realizamos la lectura de un texto elaborado por la docente: Ideas claves de la nutrición. Se realiza la explicación de la interrelación de los sistemas de nutrición utilizando láminas y esquemas que faciliten la comprensión de la temática

En la primera parte de la actividad, la profesora lee en voz alta el texto. Aporta informaciones necesarias para la comprensión que no están explicitadas en el texto, les recuerda que ellos ya conocen los niveles de organización. Cuando estudiamos la función de nutrición estamos hablando de diferentes sistemas, formados por diferentes órganos. Estos órganos a su vez están constituidos por tejidos (la sangre es un tejido formados por células). Y a su vez, los tejidos están formados por células. Nosotros cuando expliquemos con la maqueta tenemos que hablar de estos niveles de organización y llegar hasta las células. Y poner en evidencia las relaciones entre los diversos

sistemas. La intervención docente hace posible que los chicos y chicas accedan a la comprensión del texto. De esta forma el texto se va haciendo más accesible para el alumnado.

En la segunda parte de la actividad se explican los esquemas de la célula y las interrelaciones que se establecen entre los diferentes sistemas de la función de nutrición. Luego, se solicita al alumnado que escriban un relato explicativo de los esquemas desarrollados en clase. El relato debía incluir el recorrido de los alimentos en nuestro cuerpo desde que son ingeridos hasta que son utilizados por la célula. Para elaborarlo cada uno de ellos tenía el texto: Ideas claves de la nutrición y los esquemas de la célula y los sistemas interrelacionados.

*Actividad 18: La función de nutrición y la interrelación entre los sistemas: digestivo, respiratorio, excretor y circulatorio.*

En esta actividad los chicos y chicas tienen sus materiales para la construcción de la maqueta, se forman pequeños grupos para el trabajo de construcción y armado. Algunos grupos empiezan el trabajo armando el sistema digestivo. Nos acercamos alternativamente a diferentes grupos para responder a sus interrogantes o para cerciorarnos si entienden el sentido de la construcción de la maqueta. Razón por la que les decimos que lo que tiene que mostrar la maqueta es la función de nutrición, por lo cual debería enseñar la relación de los sistemas no el funcionamiento de un único sistema. Algunos de los grupos se dan cuenta que su maqueta no presenta esta relación por lo que toman la decisión de reconstruirla. Y empezar de nuevo. Toman la decisión de finalizar el trabajo de construcción en sus casas.

Al finalizar el desarrollo de la clase se entrega al alumnado una fotocopia con los criterios de evaluación de la maqueta. Y se describen los criterios que serán valorados para evaluar la misma. Empezamos a planificar la exposición oral. Por lo que les decimos que les preguntaremos que interrogante clave de ciencia escolar responde la maqueta. Esta pregunta tiene que tener relación con la alimentación saludable y el estudio de la temática en las secuencias anteriores. Se les recuerda que se realizará una filmación de la exposición oral de los grupos. Por lo tanto, para poder contar y explicar tienen que saber mucho acerca de la temática.



Figura 5: Fotos de la actividad 18. Construcción de maquetas de la función de nutrición.

### Actividad de síntesis y estructuración del conocimiento

*Actividad 19 Evaluación de la maqueta del modelo ser vivo y la función de nutrición. Exposición oral de la maqueta del modelo ser vivo y la función de nutrición*

Estábamos finalizando la unidad Salud. Alimentación y vida. Así que en esta actividad todos los grupos se presentaron con sus maquetas completas. Algunas reconstruidas en su totalidad.

Por grupo prepararon y expusieron oralmente la temática función de nutrición del modelo ser vivo. Organizaron lo que iban a decir seleccionando los aspectos más significativos para comunicar en función de su propósito: La explicación de la función de nutrición en el organismo humano. Seleccionaron por dónde empezar. El inicio tuvo relación con la pregunta clave elaborada por el grupo pequeño. El interrogante en la mayoría de los casos tuvo relación con el alimento, sus cambios al atravesar el sistema digestivo. Y sus relaciones con otros sistemas hasta ser utilizado por la célula.

La exposición oral tenía relación con la temática desarrollada durante las dos secuencias didácticas. Por lo cual ellos empiezan a desarrollar contenidos desarrollados en actividades de alimentación

saludable y avisos publicitarios de la misma. Construyen la relación existente entre los alimentos y el sistema digestivo. Y la interrelación entre este sistema y el resto de los sistemas de la nutrición. Para finalizar con la célula.

Organizaron la exposición oral por contenido temático (ejes o centrales) de las secuencias didácticas y el orden de la exposición. Cada integrante del grupo era responsable de presentar un contenido específico. Empezando por los alimentos y sus nutrientes, las funciones de los mismos. O la integración de los sistemas en la función de nutrición.

En general los grupos mantuvieron el hilo de lo que se estaba hablando, aun cuando se producían interrupciones o digresiones, y lo retomaban cuando se había perdido. En algunos grupos eran constantes las interrupciones ya que la docente intervenía haciendo preguntas cuando la exposición no presentaba el contenido con claridad. A veces, las preguntas las hacía el grupo a la docente. O bien se planteaban dudas durante el discurso.

Sostuvieron el discurso durante un periodo de 10 a 15 minutos. Integraron a su discurso no sólo la maqueta sino también materiales gráficos como los carteles de sus propias publicidades y los afiches del sistema digestivo. En general los grupos se apoyaban en estos materiales al hacer la exposición señalando o tocando los mismos. También los mismos fueron utilizados cuando se hicieron las intervenciones docentes interrogando o subsanando dudas del grupo.

Durante la exposición oral se realizaron grabaciones y filmaciones de las mismas.

### **Actividad de síntesis y estructuración del conocimiento**

#### *Actividad 20: ¿Cómo evaluar la calidad de un resumen?*

La actividad consiste en discutir con el grupo clase como evaluar la calidad de un resumen a partir de analizar algunos de los resúmenes que han elaborado. En este caso, se analizaron los textos correspondientes al resumen 2 utilizando una parrilla de evaluación.

A cada alumno/a se le entregó dos textos de sus compañeros/as seleccionados y valorados por la docente: uno de ellos evaluado como muy bueno y otro evaluado como inadecuado. Cada estudiante debía rellenar una parrilla que presentaba los criterios de valoración (título, introducción, desarrollo, conclusión), de realización (bueno, regular, inadecuado) y observaciones del evaluador. Cada estudiante debía leer las producciones de dos de sus compañeros y tenía que hacer sugerencias que contribuyan a mejorarlo.

## **Actividad de síntesis y estructuración del conocimiento**

### *Actividad 21: Resumen 3*

En este resumen se le pide al alumnado que elabore el resumen 3 sobre todo lo que ha aprendido en relación a la función de nutrición. Es decir, que ocurre con el alimento cuando lo comemos, hacia donde se dirigen los nutrientes y el oxígeno. Y cuales son los sistemas que intervienen para que esos nutrientes y el oxígeno sean utilizados por la célula. También se plantea que recuerden que para la elaboración del mismo deberán hacer uso de todo lo aprendido hasta ahora con las informaciones y la maqueta. Se aclara que el trabajo es individual. Si bien en otros momentos trabajamos en forma grupal, por ejemplo para la exposición oral de la maqueta. Ahora la responsabilidad de escribir el resumen es individual. Además les avisamos que este resumen sería co-evaluado por un compañero.

## **Actividad de síntesis y estructuración del conocimiento**

### *Actividad 22: Co-evaluación entre pares del resumen 3*

Nuevamente se entrega una parrilla de co-evaluación. Ahora del resumen 3. Donde también figura el nombre del evaluador y del evaluado. En esta actividad cada alumno/a deberá leer el texto que escribió su compañero/a y le hará sugerencias que contribuyan a mejorarlos. De esta manera cada alumno/a que escribió un texto resumen. Tiene la posibilidad de colocarse también como lector potencial y de coproductor de otro escrito del mismo tipo. Así como también presta su resumen escrito a la consideración de otros.

Se propicia el intercambio de información entre las parejas y las lecturas de las parrillas. De esta forma se ponen en contacto evaluador y evaluado. El registro de estos intercambios por escrito acrecienta la responsabilidad del evaluador a su vez que favorece al alumno autor del resumen ya que puede volver a consultar las sugerencias mientras revisa su texto.

### *Actividad 23: Resumen 4*

En la última actividad de la secuencia didáctica 2 le planteamos al alumnado que luego del análisis de los textos y de las sugerencias. Les proponemos que escriban de nuevo el texto incorporando las sugerencias realizadas por el compañero/a en la parrilla de co-evaluación. Los pares, evaluador y evaluado intercambian la información de las parrillas de co-evaluación. Luego del intercambio se construyen acuerdos. Y cada alumno/a realiza el trabajo de manera individual. (Ver tabla 2 de SD2 Índice temático e incorporación del resumen en la secuencia).

Tabla 2: Las actividades de la SD2. Índice temático y organización de la clase.

Actividades del ciclo de aprendizaje	Índice temático de las actividades	Organización de la clase
Exploración	13) La función de nutrición y su relación con la digestión: qué ocurre con los alimentos una vez que entran en nuestro cuerpo?	Trabajo individual
Introducción de nuevos contenidos	14) Un viaje al interior del cuerpo humano para saber qué pasa con los alimentos cuando los comemos.	Lectura colectiva. Trabajo en equipos. Trabajo de meta-reflexión individual
Actividades de aplicación y generalización	15) Construcción de avisos publicitarios para una merienda saludable	Trabajo en grupos. Trabajo con el grupo clase en el aula
Actividad de introducción de nuevos contenidos	16) Experiencia: el cambio químico del maní, y su comparación con los cambios químicos que sufren los alimentos al incorporarlos a nuestro cuerpo.	Actividad que no se concreta: ausencia de laboratorio en la institución.
	17) Ideas clave de la nutrición	Lectura colectiva. Explicación grupo clase de esquemas. Trabajo colectivo e individual
	18) La función de nutrición y la interrelación entre los sistemas: digestivo, respiratorio, excretor y circulatorio	Trabajo en pequeños grupos en la construcción de la maqueta
Actividad de Síntesis y estructuración	19) Evaluación de la maqueta del modelo ser vivo y la función de nutrición. Exposición oral de la maqueta	Trabajo de grupos pequeños. Exposición oral y presentación de la maqueta: trabajo con el grupo clase. Grabaciones
Actividad de regulación de los aprendizajes	20) Cómo evaluar la calidad de un resumen?	Trabajo de discusión con el grupo colectivo. Trabajo individual de lectura de resúmenes y de coproducción textual con parrillas de co-evaluación
Actividad de síntesis y estructuración	21) Resumen 3	Elaboración del resumen 3 considerando la parrilla de co-evaluación. Trabajo individual
Actividad de regulación de los aprendizajes	22) Co-evaluación entre pares del resumen 3	Trabajo por parejas
	23) Resumen 4	Elaboración del resumen 4 considerando la parrilla de co-evaluación. Trabajo por parejas e individual

### 3.1.6 Propuesta de una base de orientación y su introducción en la secuencia didáctica

*¿Cómo se introdujo el resumen en la clase?.*

En la SD1 realizamos una de las primeras actividades con el grupo colectivo (actividad 2) y les preguntamos en relación a la propia definición de resumen, para qué les sirve y como lo hacen. Y si creían que mejorar el aprendizaje del resumen podía ayudarlos a aprender ciencias. Decidimos que el resumen estaría inserto en la secuencia didáctica como actividad de síntesis y estructuración, ya que es en esta fase donde la alumna y el alumno deben realizar su ajuste personal del conocimiento, es decir, su síntesis.

En la misma secuencia didáctica solicitamos el primer resumen (resumen 1). No dimos ninguna orientación acerca de cómo hacerlo. Ya que queríamos saber que hacían cuando se les pedía este tipo de texto en la clase de ciencias. Al finalizar la SD1 solicitamos el segundo resumen (resumen 2). Explicamos cómo realizarlo a partir de una base de orientación.

A continuación, en la Tabla 3, presentamos la base de orientación tal como la presentamos al grupo clase.

**Tabla 3: Base de orientación para hacer resúmenes.**

<b>Texto resumen</b>	<b>Estará bien hecho si</b>
Título	Comunica el contenido del texto y es sugerente.
Introducción	Formula los objetivos del texto. Selecciona la idea principal y puede expresarla de manera clara y personal
Desarrollo	Relaciona la idea principal con otras secundarias (en ciencias siempre hay relación entre distintos conceptos, ideas y hechos). Al escribir cada idea debe estar en un párrafo y entre párrafos debe haber conectores adecuados. Selecciona las ideas de mayor importancia en función de los objetivos del resumen
Conclusión	Pone de manifiesto la idea principal

Por lo tanto a partir de esta base de orientación que se entrega al alumnado, se comenta y ejemplifica. La base se organiza tomando como referencia el texto explicativo que se organiza en tres partes: i) introducción, que presenta el tema y el punto de vista del autor, ii) cuerpo de la explicación: donde se insiste en las relaciones entre las ideas y, sobre todo, las relaciones con las informaciones previas; y iii) conclusiones, que dan la visión del conjunto. (Prat, 2000).



En la SD2 recolectamos los textos correspondientes al resumen 3 y al resumen 4. Es relevante mencionar que el resumen 4 se elabora tomando en consideración una parrilla de co-evaluación del resumen 3.

Los estudiantes tuvieron que trabajar con parrillas de coevaluación, la misma contenía los criterios de valoración (título, introducción, desarrollo y conclusión). Y de realización (bueno, regular, inadecuado) A continuación se presenta la parrilla utilizada.

Parrilla de evaluación del resumen

Criterios	Realización: Bueno-regular inadecuado	Observaciones del Evaluador
Título: el resumen presenta titulo		
Introducción: están claramente formulados los objetivos del resumen Se ha seleccionado la idea principal y se la ha formulado de manera personal		
Desarrollo: Se ha relacionado la idea principal con otras secundarias		
Conclusión		

### 3.2 Muestra

La muestra de esta investigación está formada por un grupo de 20 alumnos y alumnas de tercer año de la escuela secundaria obligatoria (14 chicas y 6 chicos). Sus edades están entre los 14 y 16 años. Al principio del año lectivo participaron dos alumnos más del grupo clase. Sin embargo, no fueron incluidos en el análisis ya que una de las alumnas quedó embarazada en el transcurso del año lectivo, y otro alumno cambió de escuela. Y por último, una alumna se integra al curso más tarde .Decidimos no incorporarla al estudio porque no hizo las primeras actividades.

Por este motivo, se analizan cincuenta y seis producciones escritas del alumnado que se corresponden a los resúmenes 1, 2, 3 y 4 de dos secuencias de actividades correspondientes a la unidad de Nutrición, alimentación y vida.

Además de los cincuenta y seis resúmenes se analizan cuatro transcripciones que se corresponden a cuatro grupos-pequeños de la clase. Las transcripciones corresponden a once alumnos y alumnas que hicieron la exposición oral y presentaron sus maquetas al grupo clase. Se corresponden con la actividad 18 y 19.

### 3.3 Los datos

Los datos recolectados fueron los resúmenes elaborados por el alumnado. En total se analizaron cincuenta y seis producciones de tercer año de la secundaria obligatoria. A continuación número de textos analizados:

Dieciséis alumnos hicieron el primer resumen (R1) para conocer sus ideas previas acerca del texto en estudio.

Con respecto al segundo resumen (R2) solicitado, se analizaron catorce producciones. Incorporamos la base de orientación para la elaboración del mismo.

Con respecto al tercer resumen, se analizaron dieciséis producciones (R3). Por último del resumen 4 (R4) se obtuvieron diez producciones. Es relevante mencionar que utilizamos parrillas de co-evaluación entre pares para valorar el resumen 3. Por lo cual obtuvimos menos producciones, ya que tres alumnos no tuvieron que hacer modificaciones en sus textos. Cabe mencionar que hay dos alumnos dentro del grupo clase habitual que nunca presentaron los textos, a pesar de solicitárselos reiteradamente.

Es importante recordar que la producción solicitada no se limita al resumen de un texto o de una clase específica. Se intentó que abarcara el conocimiento construido a lo largo de una secuencia didáctica a partir de las actividades realizadas y de la información dada durante las cuatro sesiones de la semana, es decir, de la libreta, del libro y de los encuentros en la clase.

Las producciones se corresponden con cada actividad de síntesis, inserta en el ciclo de aprendizaje correspondiente a una secuencia didáctica. Por lo tanto los resúmenes 1 y 2 se corresponden con la SD1, mientras que los 3 y 4 corresponden a la SD2.

La organización de los datos se realiza utilizando redes sistémicas (Bliss, 1983) y también se aplica una pauta de criterios para analizar el contenido científico de los textos de Jorba, (2000) ampliada por Custodio (2011) Se analizan los criterios de pertinencia, precisión y volumen de conocimiento.

También se analizan transcripciones correspondientes a las conversaciones de cuatro agrupamientos de la clase. Para el análisis de las transcripciones se utilizan los indicadores y categorías propuestas en la tesis doctoral de Gómez (2005) doctoral para el estudio del modelo ser vivo.

La metodología es cualitativa y se basa sobre una muestra reducida de sujetos, es interpretativa, porque se interesa por los significados e intenciones de las acciones humanas (Arnal et al.1992). Es

bajo este enfoque, que analizamos las producciones escritas del alumnado. Los datos analizados que serán presentados bajo los siguientes símbolos introducidos en la Tabla 4:

**Tabla 4: Códigos de actividades y de los resúmenes de los alumnos y alumnas**

<b>Nº Alumno/a</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
1	R1.1	R2.1	R3.1	-
2	-	-	R3.2	R4.2
3	R1.3	R2.3	R3.3	R4.3
4	-	R2.4	R3.4	-
5	R1.5	R2.5	R3.5	R4.5
6	R1.6	R2.6	-	-
7	R1.7	-	-	-
8	R1.8	R2.8	R3.8	R4.8
9	R1.9	-	R3.9	R4.9
10	-	-	-	-
11	R1.11	-	R3.11	R4.11
12	R1.12	R2.12	R3.12	-
13	R1.13	R2.13	R3.13	R4.13
14	R1.14	R2.14	R3.14	R4.14
15	R1.15	R2.15	R3.15	-
16	R1.16	R2.16	R3.16	R4.16
17	R1.17	R2.17	R3.17	-
18	R1.18	R2.18	R3.18	R4.18
19	-	-	-	-
20	R1.20	R2.20	-	-

Para una mejor comprensión de las producciones, todos los extractos que se incluyen en esta memoria recogen textualmente lo escrito por los alumnos y alumnas (ver Anexo). Sus nombres no se mencionan, y los números con los cuales se los reconocen fueron escogidos al azar.

## **3.4 Instrumentos de análisis**

Tal como se ha indicado, para el análisis de los resúmenes se han utilizados los siguientes instrumentos:

Para el análisis de las características textuales se ha diseñado una red sistémica y el análisis del contenido científico se ha realizado a partir de una pauta de criterios elaborados por Jorba et al (2000) y ampliados por Custodio (2011). Asimismo, se ha profundizado en el análisis del contenido científico a través de las transcripciones de audios y filmaciones de las actividades 18 y 19 vinculadas a la construcción, presentación y exposición oral de la maqueta. Los resúmenes 3y 4 se elaboraron después de estas actividades mencionadas.

A continuación se presentan de manera detallada los instrumentos elaborados para organizar los datos y analizarlos.

### **3.4.1 Red sistémica sobre características textuales**

La red sistémica para el análisis de características textuales del resumen se basa en la aplicación o no, por parte de los alumnos, de la base de orientación que se les propuso para la elaboración del resumen. Para ello se ha considerado qué partes de la base de orientación incorporan los alumnos y alumnas al realizar el resumen. Se considera si el resumen tiene título y está organizado como un texto expositivo, es decir, si tiene: introducción, desarrollo, y conclusiones.

Asimismo se ha identificado la estructura global de cada resumen considerando si es expositivo descriptivo; expositivo-secuencial o expositivo-explicativo. Esta superestructura al igual que otras estructuras semánticas constituye la base de este estudio.

Por lo tanto los resúmenes del alumnado serán analizados desde el punto de vista de su patrón estructural a través del análisis de la macro-estructura, la superestructura, y la microestructura.

La macro-estructura se refiere al significado global del texto. El resumen en sí mismo constituye la macro-estructura textual. Por lo cual hemos analizado: título, introducción, desarrollo y conclusiones.

Cuando hablamos de la forma u organización del texto en su conjunto, definimos la superestructura de los textos. En nuestro caso las superestructuras de los resúmenes se corresponden con los textos expositivos.

La microestructura se refiere a las proposiciones o ideas que conforman un texto y sus relaciones.

Cuando analizamos el desarrollo, la progresión temática hemos estudiado la microestructura.

Para el análisis del contenido científico nos basamos en la pauta de Jorba et al. (2000) y aplicada y ampliada en la tesis doctoral de E. Custodio 2011). A continuación, Figura 6, presentamos la red sistémica y todas las categorías.

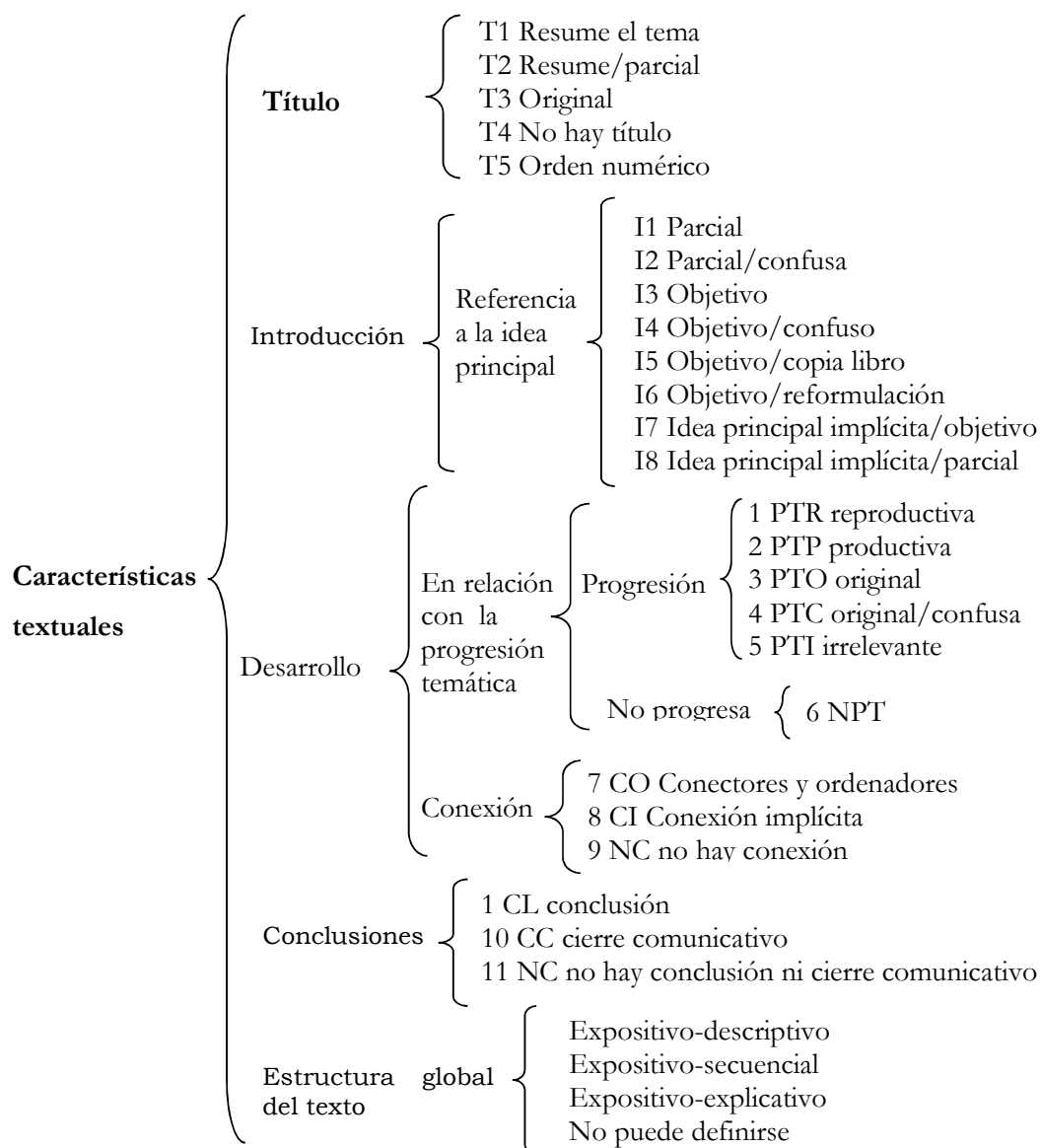


Figura 6: Red sistémica de las características textuales de los resúmenes.

### 3.4.2 Pauta de criterios de análisis del contenido científico

Cómo dijimos anteriormente para el análisis del contenido científico nos basamos en la pauta de criterios de Jorba et al. (2000) y aplicada y ampliada en la tesis doctoral de Custodio (2011). Las categorías de análisis son: pertinencia, precisión y volumen de conocimiento.

Categorías de análisis del contenido científico (patrón temático):

**Pertinencia:** las razones o los argumentos, globalmente tienen coherencia y hacen referencia al objetivo del resumen. Se expresa con claridad de manera que una vez leído es fácil de descubrir tanto el tema como las intenciones del autor. El registro de la lengua se adecua a la función y a los destinatarios del texto. Las tres subcategorías para este criterio son las siguientes:

Nivel 1: Texto pertinente

Se valora principalmente si el texto consigue realmente el propósito comunicativo para el que ha sido producido, si presenta coherencia y claridad de las ideas.

Nivel 2: Texto poco pertinente

En algunas partes del texto se encuentran ideas no pertinentes. No se identifica el propósito comunicativo. No resulta claro cuáles son los conceptos o entidades que aprendieron. Es decir que no hay claridad de las ideas, la progresión temática de las mismas es confusa.

Nivel 3: El texto no es pertinente

El texto tiene poco contenido científico, no explica prácticamente nada o el texto contiene explicaciones no pertinentes, no aceptables desde el punto de vista científico, ni desde el punto de vista de sentido común. No se observa la progresión temática de la información.

**Precisión:** Se usa el léxico teniendo en cuenta estos principios:

- a) Precisión de los vocablos de acuerdo con el área de conocimiento
- b) Uso adecuado de los vocablos que tengan diferente significado en lenguaje coloquial y específico del área de conocimiento.

Las subcategorías identificadas corresponden a los siguientes niveles:

Nivel 1: texto preciso

El léxico que se utiliza es el adecuado: Las entidades o conceptos se nombran con precisión en especial las de la temática de estudio.

Nivel 2: texto poco preciso

En algunas partes del texto se utiliza un léxico poco adecuado. Es decir, que los vocablos del área específica se pueden utilizar de manera poco apropiada. El alumnado puede confundir las entidades o conceptos.

Volumen del conocimiento: el volumen del conocimiento es el adecuado en relación con el nivel en que se hace la explicación

Nivel 3: texto impreciso

Hay un uso inadecuado del vocablo específico del área que dificulta la comprensión del texto..

Nivel 1: El volumen de conocimiento es el adecuado en relación con el nivel en que se hace la explicación.

Nivel 2: El volumen de conocimientos es poco adecuado en relación con el nivel en que se hace la explicación.

Nivel 3: El volumen de conocimiento no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.

### **3.4.3 Pauta de criterios para el análisis de las transcripciones**

Para el análisis de las transcripciones utilizamos, como dijimos anteriormente, los indicadores y categorías propuestas por Gómez Galindo (2005), ver Figura 7. De acuerdo a esta autora, se identificaron unidades de análisis a dos niveles: un nivel contextual general, que es la actividad, en el que está definida la temática, la tarea a realizar y la dinámica general de la interacción y, otro contextual particular en el que definimos las secuencias discursivas, específicas delimitadas por la interacción sobre un nivel escalar preciso y un tema puntual, lo cual implica una relación específica de los docentes y escolares con el contenido.

La actividad como contexto y la construcción de significados como objetos de análisis demanda que las unidades mínimas de análisis sean secuencias de interacción y no frases o comentarios descontextualizados.

El elemento clave que guía la definición de un significado conjunto hace referencia al nivel de observación de la explicación, de acuerdo a la visión escalar que hemos definido a lo largo de la misma. Por ello, utilizamos la categoría “*explicaciones*” (visión escalar organismo, visión escalar inferior a organismo) para definir las secuencias discursivas. Y en cada secuencia discursiva

asignamos los indicadores de las categorías correspondientes a: “*promotor de la actividad*”, “*regulación y evidencia*”.

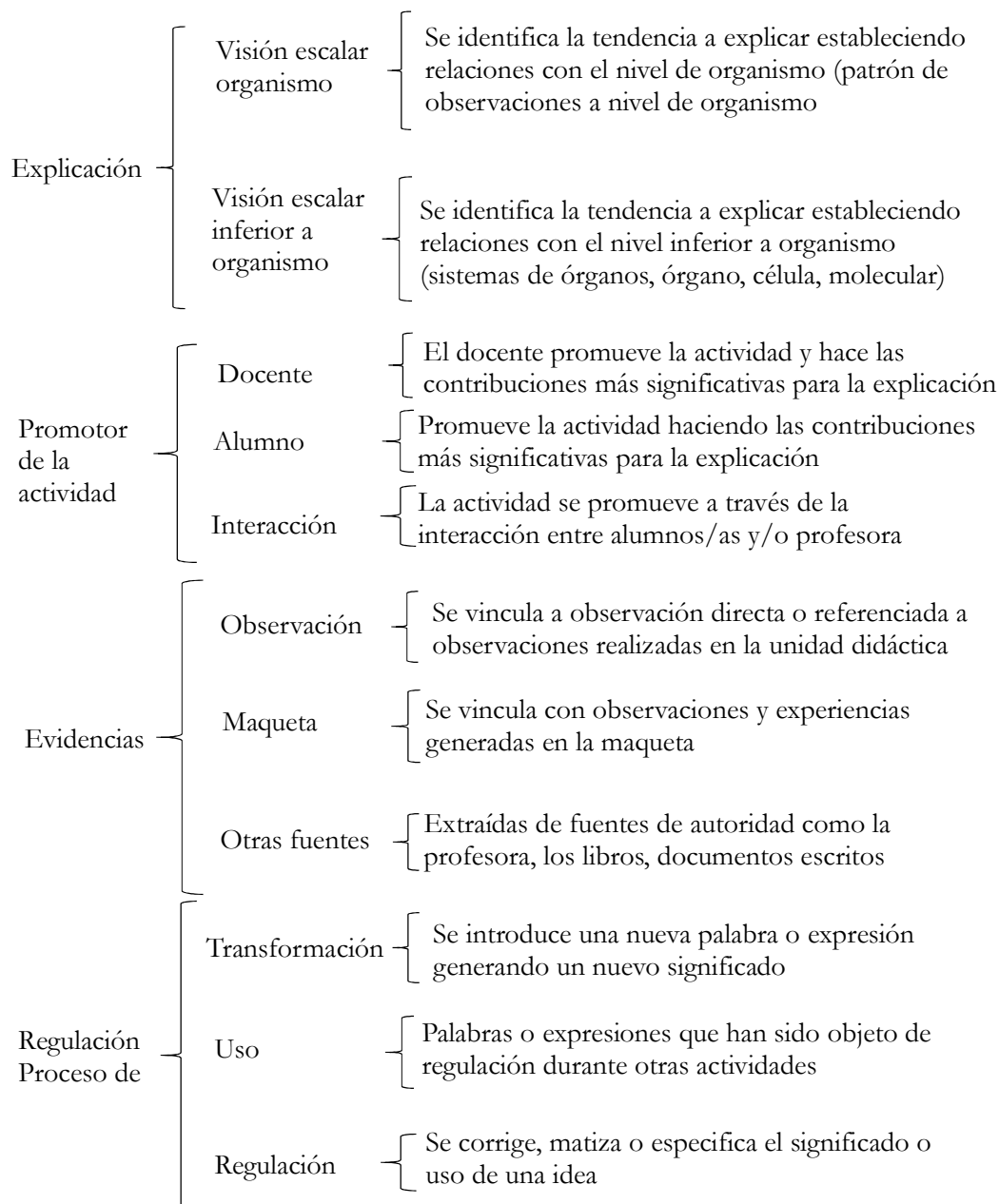


Figura 7: Pauta de criterios para el análisis de las transcripciones.

Para aplicar el indicador “*explicación*” a las transcripciones, tomamos en consideración los aspectos que se precisan en el cuadro Indicador explicaciones.



Indicador explicaciones		
Visión escalar organismo	Se identifica la tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel de organismo (patrón de observaciones a nivel de organismo)	Descripción: se identifica el fenómeno
Visión escalar inferior a organismo	Se identifica la tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo (sistemas de órganos, órgano, célula, molécula)	Descripción: procesos de nutrición (absorción, transporte, entre otros) Estructura Cambios químicos Relación entre sistemas

### **Explicaciones jerárquicamente anidadas**

La relación entre las dos visiones (visión escalar organismo, visión escalar inferior a organismo) permite la construcción de la estructura jerárquicamente anidada. La relación entre las dos visiones construye la estructurar jerárquicamente anidada y presenta la complejidad mayor.

# Capítulo 4

---

## 4. Exposición y discusión de los datos

Tal como hemos indicado, son tres los instrumentos que hemos utilizado para nuestro análisis de los resúmenes. A continuación, primeramente se describen y discuten las categorías de la red sistémica que permiten analizar las características textuales. Y se aplican al análisis de los distintos resúmenes. Posteriormente analizamos el contenido científico de los resúmenes, utilizando la pauta de análisis de Jorba et al. (2000), ampliada por Custodio (2011). Finalmente aplicamos una pauta de criterios para el análisis de las transcripciones con los indicadores y categorías propuestos por Gómez (2005)

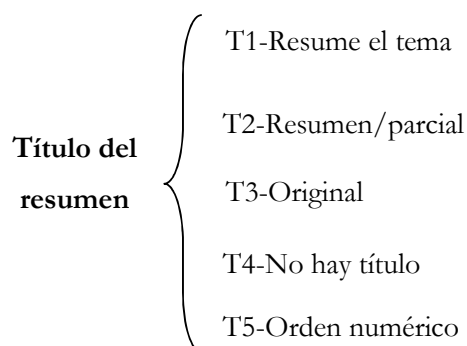
### 4.1 Análisis de las características textuales del resumen

Las características textuales corresponden a la red sistémica. Son identificadas a través de los nombres que engloban cada categoría. Cada categoría de la red se expresa a través de tablas que presentan los códigos con la abreviatura del resumen, el número de resumen, y el número que identifica a cada alumno o alumna. Estos números son seleccionados al azar. Cuando nos referimos al total del alumnado, se mencionan los porcentajes.

A continuación se presentan las categorías que se aplican el análisis de los resúmenes según las distintas partes que lo constituyen (título, introducción, desarrollo, conclusión). Cada parte se analiza en cada uno de los resúmenes y se presenta una tabla de resultado mostrando el análisis realizado.

## **Análisis del título**

En esta categoría consideramos diferentes subcategorías que se resumen en la red (Figura 8).



*Figura 8: Red sistémica para el análisis del título de los resúmenes.*

### **Análisis del título del resumen 1**

El alumnado debía elaborar el primer texto, correspondiente al resumen 1, sin ningún tipo de orientación. Nuestra finalidad ha sido reconocer las ideas previas acerca de la elaboración del mismo. Sólo solicitamos la elaboración del texto con lo más importante que habían aprendido acerca de los nutrientes. De las 16 producciones analizadas, sólo una alumna presentó un título, “*Alimentos*” (R1.14). Este título resume el tema. El resto, 15 alumnos, elaboraron el resumen sin título.

Para el análisis del título del resumen 1, no elaboramos red sistémica ni tabla de alumnos con códigos. No lo hemos considerado necesario ya que la gran mayoría del alumnado no presentó el título en su texto resumen.

### **Análisis del título del resumen 2**

En el resumen 2 analizamos las producciones de 14 alumnos. Previamente se elaboró la base de orientación y se trabajó con el grupo clase. En la base de orientación incorporamos las siguientes acciones a concretar en un texto: título, introducción, desarrollo y conclusión. El título del texto debía tener relación con el texto escrito y además ser sugerente. La consigna para la elaboración del texto fue similar a la anterior, elaborar un resumen relacionado a lo más importante que habían aprendido sobre la alimentación saludable aplicando la base de orientación en la construcción del mismo. A continuación se presenta la aplicación de la red sistémica (Figura 9) y la tabla de resultados correspondientes (Tabla 5).

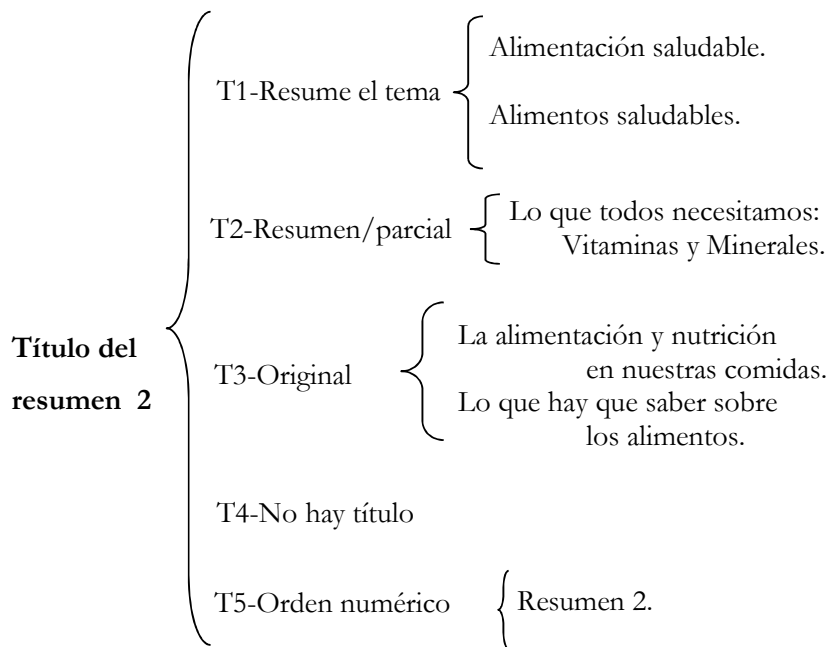


Figura 9: Red sistémica para el análisis del título del resumen 2.

Tabla 5: Resultados en relación al título del resumen 2

Código del alumno/a	T1-Resume el tema	T2-Resumen /parcial	T3-Original	T4-No hay título	T 5-Orden numérico
R2.1	X				
R2.3	X				
R2.4		X			
R2.5	X				
R2.6	X				
R2.8				X	
R2.12			X		
R2.13			X		
R2.14					X
R2.15		X			
R2.16	X				
R2.17			X		
R2.18	X				
R2.20	X				

Del análisis de los catorce resúmenes se concluye que siete alumnos son capaces de resumir el tema a través del título. Por ejemplo: “Una alimentación saludable” (R2.5) “Los alimentos” (R2.3). Algunos alumnos no resumen adecuadamente el tema a través del título, ya que sólo presentan un aspecto de la temática dada. En esta categoría situamos los títulos de los resúmenes de dos alumnos, por ejemplo: “Lo que todos necesitamos: Vitaminas y Minerales” (R2.4).

Hay tres producciones que pertenecen a la categoría de título original. Citas a continuación:

*“La alimentación y nutrición en nuestras comidas” R2.13,*  
*“Comer Sano” R.2.17,*  
*“Lo que hay que saber sobre los alimentos” R2.12.*

Una alumna presenta el título a partir del orden numérico del resumen: “Texto resumen 2” R214. Cabe destacar que en el segundo resumen solicitado, una única alumna presenta un texto sin título (R2.8), a diferencia del primer resumen, donde la mayoría de los alumnos no presentaron un título. En este sentido, consideramos que la base de orientación señaló eficazmente la necesidad de incorporación de un título en la producción de resúmenes.

### **Análisis del título del resumen 3**

Con respecto al resumen 3, se analizaron dieciséis producciones. Es importante mencionar que habíamos trabajado en la Secuencia didáctica 1 (SD1) la base de orientación y en la Secuencia didáctica 2 (SD2), donde se introdujo el resumen 3, el alumnado volvió a revisar la base de orientación (de la parrilla de co-evaluación) para poder hacer de evaluadores de los resúmenes de los pares.

A continuación se presentan la red sistémica (Figura 10) y la tabla de resultados (Tabla 6).

De las 16 producciones analizadas, 15 presentaron título. Siete de los títulos se considera que resumen la temática, por ejemplo: “La función de nutrición” R3.15. Siete de las producciones se considera que presentan títulos que son bastante originales. Se citan algunos ejemplos a continuación:

*¿Qué pasa con la comida cuando la comemos? R3.2*  
*¿Cómo funciona la nutrición? R3.4*  
*¿Qué sucede con los alimentos cuando los ingerimos? R3.8*

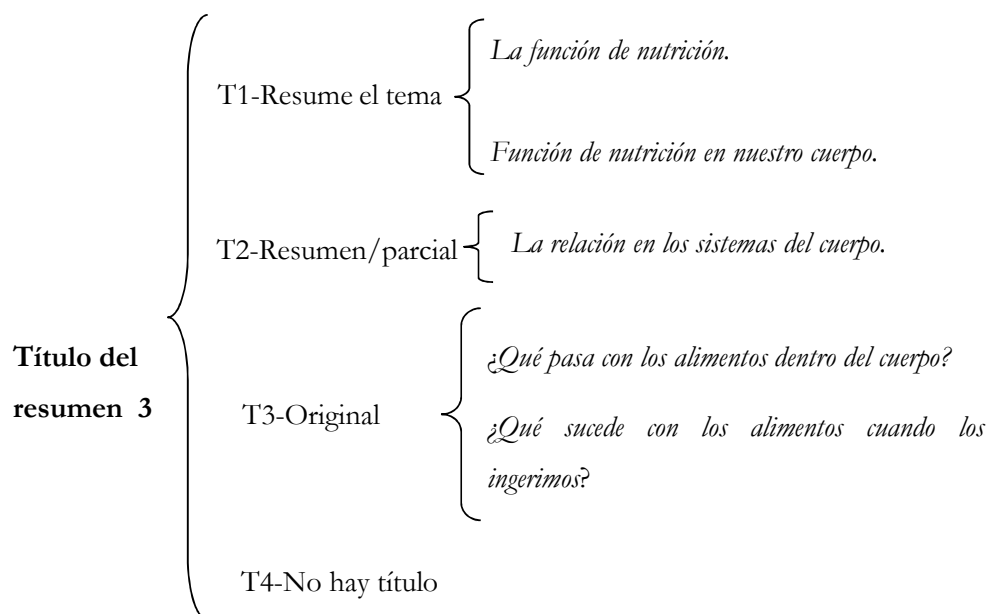


Figura 10: Red sistémica para el análisis del título del resumen 3

Tabla 6: Resultados en relación al título del resumen 3

Código del alumno/a	T1-Resume el tema	T2-Resume/parcial	T3-Original	T4-No hay título
R3.1				X
R3.2			X	
R3.3	X			
R3.4			X	
R3.5			X	
R3.8			X	
R3.9	X			
R3.11	X			
R3.12			X	
R3.13		X		
R3.14	X			
R3.15	X			
R3.16	X			
R3.17	X			
R3.18			X	

Una de las producciones presenta la temática en forma parcial: “*La relación en los sistemas del cuerpo*” (R3.13). Se considera que este título no resume el contenido, ya que no relaciona los sistemas con la función de nutrición. Por lo que no sabemos a qué sistema del cuerpo humano se refiere. Una única alumna no presentó el título del resumen (R3.1).

#### **Análisis del título del resumen 4**

Se analizaron ocho producciones. Las dos producciones (R4.16 y R4.18) restantes no modificaron el título, ya que en la parrilla de co-evaluación los pares solicitaron otras modificaciones que no tenían relación con el título.

Cuatro producciones presentan un título que resume el tema (T1), R4.3, R4.9, R4.11, R4.13:

*La función de nutrición.* (R4.3)

*La función de nutrición en nuestro cuerpo.* (R4.9)

*Función de nutrición.* (R4.11)

Estos títulos, que resumen genuinamente, son iguales a los títulos del resumen 3, y fueron valorados positivamente durante la coevaluación.

La cita R4.13 corresponde a un resumen cuyo co-evaluador del texto sólo le pidió que cambiara el título, ya que el anterior no tenía relación con la introducción del resumen. La estudiante evaluada estuvo de acuerdo con este señalamiento y lo modificó; el nuevo título es el siguiente:

*“La función de nutrición en el cuerpo humano.”* (R4.13)

No se presenta el título en dos producciones (I4) R4.4 y R4.5. Y dos producciones presentan el título de acuerdo al orden numérico del resumen (I5) R4.2 y R4.14. Cabe resaltar que una de estas citas, además del orden numérico, escribe a modo de subtítulo “*Ideas que me faltaron*” (R4.2).

#### **4.1.1 Discusión en relación al análisis del título de los resúmenes**

En los resúmenes 2 y 3 identificamos títulos generales que engloban el contenido del escrito, títulos originales y títulos parciales. Con respecto a los títulos parciales, reconocemos dos títulos relacionados con el texto escrito. Sin embargo, ambos títulos se refieren a un tópico del tema dado. En cambio, en el resumen 3, el título parcial que identificamos no resume el contenido del texto.

Con respecto al resumen 4, tenemos que mencionar que las producciones que resumen el tema presentan el mismo título del resumen 3. Es importante mencionar que los títulos nombrados fueron valorados positivamente por sus pares en las parrillas de co-evaluación. Por lo que consideramos que mantienen el mismo título. A diferencia de la alumna de R4.13 que modifica el título, ya que lo sugiere su co-evaluadora. De las ocho producciones sólo dos no presentan el título. El resto presenta un título. Dos producciones vinculan el título con el orden numérico del resumen. En una de estas producciones consideramos que el subtítulo “*Ideas que me faltaron*” también tiene relación con la parrilla de co-evaluación. Ya que en la misma esta alumna como evaluadora escribe “*evalué lo que me faltó a mí*”.

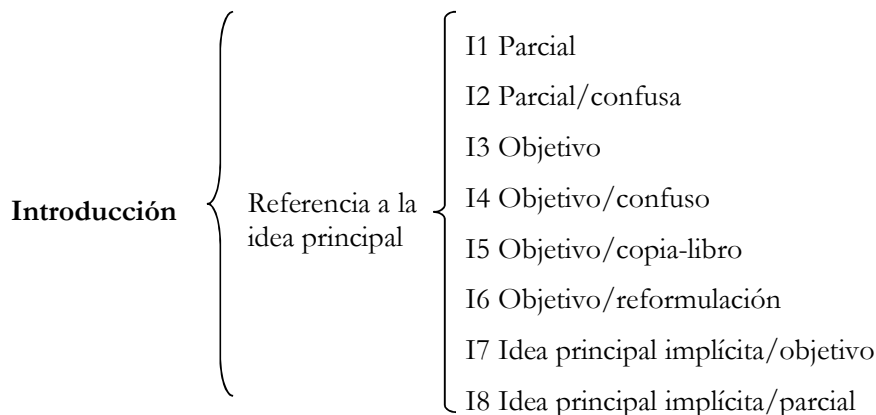
Hay importantes diferencias en los títulos de los textos escritos por el alumnado antes y después de la enseñanza de la base de orientación. Prácticamente ningún alumno/a, sólo uno, escribe un título en el resumen 1. El resumen 1 fue solicitado para el reconocimiento de las ideas previas de los alumnos/as acerca de este tipo de texto. En el resumen 2 se explicita la enseñanza del resumen con una base de orientación y se enfatiza el hecho de la construcción de un título. En este caso, y con una única excepción, todos los alumnos/as escribieron títulos. En conclusión, el análisis de los títulos de los tres resúmenes muestra que la base de orientación introdujo la incorporación del título en el resumen 2 y 3. Y el resumen 4 no sólo presenta la influencia de la base de orientación, sino que también tenemos que considerar la co-evaluación de los pares. Tanto como para mantener el título como para modificarlo.

## **Análisis de la Introducción**

La supresión y selección del resumen tiene que ver con la capacidad para tomar decisiones y diferenciar entre lo que es importante de aquello que no lo es. Lo cual implica la capacidad para seleccionar la idea principal, definir el objetivo y encontrar el tema. Tomar conciencia de aquello que tiene más valor.

En la introducción, hacemos referencia al objetivo, el tema y la idea principal que se encuentra en los encabezamientos de los resúmenes. En la siguiente red (Figura 11) se recogen las subcategorías consideradas para analizar la introducción de los textos.





*Figura 11: Red sistémica para el análisis de la introducción de los textos.*

La idea principal se considera parcial (I1) cuando refleja una parte del tema de estudio. Cuando la idea está acompañada por el objetivo del texto (I3), la identificamos como una idea principal completa. Una idea principal completa hace referencia al tema en su globalidad. Tanto en un caso como en otro, la manera de redactarla puede ser confusa. Como si se quisiera escribir una palabra pero se escribe una parecida pero que tiene otro significado. Por ejemplo, escribir organismos en lugar de órganos. En estos casos identificamos la idea principal como objetivo confuso (I4).

También identificamos la idea principal como parcial confusa (I2) cuando hace referencia a un aspecto de la temática con poca claridad.

Hacemos referencia a la subcategoría objetivo/copia libro (I5) cuando la idea principal es copia textual del libro, sin ningún tipo de modificación. En cambio, cuando definimos la subcategoría objetivo/reformulación podemos decir que, si bien la idea principal proviene de la información del libro, existe una transformación del texto.

Se hace referencia a la idea principal con el objetivo implícito (I7) cuando la idea debe inferirse a partir de la lectura del texto, ya que no está explicitada en él. Hacemos referencia a la idea principal implícita/parcial (I8) cuando la idea no está explícita y debe inferirse de la lectura parcial del contenido que se aborda.

### **Análisis de la introducción del resumen 1**

Al aplicar la red sistémica de la Figura 11 se ha obtenido la Tabla 7 de resultados.

**Tabla 7: Resultados en relación a la introducción del resumen 1.**

<b>Código de alumno /a</b>	<b>I1 Parcial</b>	<b>I2 Parcial/confusa</b>	<b>I3 Objetivo</b>	<b>I4 Objetivo/confuso</b>	<b>I5 Objetivo/copia-libro</b>	<b>I6 Objetivo/reformulación</b>
<b>R1.1</b>					<b>X</b>	
<b>R1.3</b>			<b>X</b>			
<b>R1.5</b>				<b>X</b>		
<b>R1.6</b>			<b>X</b>			
<b>R1.7</b>					<b>X</b>	
<b>R1.8</b>			<b>X</b>			
<b>R1.9</b>		<b>X</b>				
<b>R1.11</b>	<b>X</b>					
<b>R1.12</b>			<b>X</b>			
<b>R1.13</b>			<b>X</b>			
<b>R1.14</b>			<b>X</b>			
<b>R1.15</b>						<b>X</b>
<b>R1.16</b>			<b>X</b>			
<b>R1.17</b>			<b>X</b>			
<b>R1.18</b>	<b>X</b>					
<b>R1.20</b>	<b>X</b>					

En relación a la subcategoría parcial (I1) de la idea principal, de la Tabla 7 de resultados se identificaron cuatro producciones. La referencia es parcial ya que la idea importante menciona un único nutriente, por ejemplo:

*“Los nutrientes tienen vitaminas que ayudan a nuestro cuerpo tiene componentes necesarios para el crecimiento...” R1.11*

Identificamos la siguiente cita a seguir como subcategoría parcial/confuso (I2) de la idea principal porque hace referencia a un único nutriente, y la redacción de la frase es confusa.

*“Los nutrientes es importante porque, tienen vitamina, Ellos provienen los componentes para el crecimiento indispensables como fuente de energía”. R1.9.*

Con respecto a la subcategoría objetivo (I3), se observa que ocho de los estudiantes plantean y realizan una construcción explícita de la idea principal. Presentan con claridad el objetivo del texto. Por lo cual las categorizamos en ideas principales que tienen un objetivo. A continuación citas:

*“Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente: Los nutrientes”*R1.3, R1.14

*“Lo más importantes que aprendí de los nutrientes es como alimentarme mucho mejor...”*  
R1.8

*“Que los nutrientes son importantes para nuestra salud y bienestar. Porque los nutrientes además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento, son indispensables como fuente de energía”*R1.13

*“Los nutrientes ayudan al crecimiento y son una gran fuente de energía. Los nutrientes son biomoléculas y minerales. Los alimentos que nos aportan los principales nutrientes son: Los hidratos de carbono, Proteínas, Lípidos, Ácidos nucleicos, Vitaminas, Minerales y el agua es lo principal.”*R1.16.

Con respecto a la subcategoría objetivo confuso (I4), citamos como ejemplo:

*“Lo más importante de los nutrientes, es que contiene toda la energía necesaria para que el hombre tenga un buen desarrollo y para que los organismos del cuerpo funcionen correctamente”*,  
R1.5.

Identificamos a la subcategoría objetivo/copia del libro (I5) con los siguientes ejemplos:

*“Ya sabes que cada una de las actividades que realizamos requiere energía”*. R1.7

*“Biomoléculas y minerales, también llamado Nutrientes, ellos además de proveer componentes necesarios para el crecimiento, también son indispensables como Fuente de energía”*R1.1

Sólo una de las producciones plantea una idea principal con algún tipo de reformulación del libro, que corresponde a la subcategoría objetivo/reformulación (I6) R1.15.

Nutrientes: Además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento. Son indispensables como fuente de energía. R1.15.

## **Análisis de la introducción del resumen 2**

Se presenta a continuación la Tabla 8 de resultados en relación a la introducción del resumen 2.

**Tabla 8: Resultados en relación a la introducción del resumen 2.**

Código del alumno/a	I1 Parcial	I2 Parcial/confuso	I3 Objetivo	I4 Objetivo confuso	I5 Objetivo copia-libro	I6 Objetivo reformulación
R2.1	X					
R2.3			X			
R2.4	X					
R2.5				X		
R2.6			X			
R2.8	X					
R2.12			X			
R2.13			X			
R2.14			X			
R2.15						X
R2.16			X			
R2.17			X			
R2.18			X			
R2.20						X

De las 14 producciones analizadas, 3 se corresponden con la subcategoría que hace referencia a la idea principal parcial (I1). A continuación citamos un ejemplo

*“Todos necesitamos vitaminas y minerales, para tener una vida sana todo lo que necesitamos es tener una buena alimentación”R24.*

La colocamos en esta subcategoría porque aborda el contenido del resumen de una forma parcial, ya que sólo hace referencia a un grupo de nutrientes como si sólo necesitáramos de un único grupo macromoléculas para tener una alimentación saludable. Otra texto incluido en esta misma subcategoría hace referencia al siguiente aspecto:

*“Lo más importante que aprendí fue:  
“Comer sano para fortalecer los huesos  
Comer sano para evitar enfermedades”. R2.8.*

Sin embargo, no plantea las funciones más importantes de los nutrientes. Consideramos que en esta idea principal prevalecen las ideas previas de este alumno.

Observamos que en ocho producciones se presenta la idea principal de manera clara y entendible. Las clasificamos como subcategoría objetivo (I3). A continuación algunas citas de las ideas de los alumnos y alumnas:

*“Lo que aprendimos de los alimentos y los nutrientes es que son fundamentales para nuestro cuerpo y nuestra salud.” R2.3*

*Los nutrientes se encuentran en los alimentos y son vitales para el crecimiento y el mantenimiento del organismo” R2.3*

*“Una alimentación saludable es fundamental para el organismo, nos aportan vitaminas, minerales, nutrientes, que son la principal fuente de energía. Nos ayude a que el organismo funcione correctamente, ayuda al crecimiento de cabello, uñas, dientes y fortalece nuestros huesos. Forma como los materiales para una construcción”. R2.6.*

Las dos últimas ideas principales hacen referencia a las funciones de los nutrientes, la relación de los nutrientes con la alimentación, la importancia de su consumo para la salud y la relevancia de ellos, no sólo a nivel energético, sino también como materiales que forman las estructuras del cuerpo.

Otra de las ideas principales que consideramos en esta subcategoría es la siguiente:

*Introducción: Lo más importante que aprendí de los nutrientes fue que nosotros tenemos que consumir proteínas, vitaminas, azúcares, minerales para” R2.14.*

La alumna menciona la base de orientación, ya que escribe en su texto las diferentes partes de la base de orientación. En este caso hace referencia a su Introducción. Consideramos que utiliza como una guía la base de orientación. Su idea principal hace referencia a la diversidad de nutrientes y la relación entre su consumo y la salud del cuerpo.

Una de las alumnas presenta una idea principal que consideramos en la subcategoría objetivo confuso. Cita a continuación:

*“El tener una alimentación sana es fundamental para que el organismo tenga un desarrollo saludable. Ya que nos aportan vitaminas, minerales, energía, Nutrientes, Esto sirve para que no sólo tengamos un buen desarrollo, sino para que el organismo funcione correctamente.” R2.5*

Lo consideramos en esta subcategoría ya que la alumna coloca a la energía como un elemento más que nos aporta la alimentación, como si fuese un nutriente. Por ende, no reconoce la entidad nutriente.

Otra subcategoría encontrada fue la que hace referencia al objetivo reformulación del libro (I6).

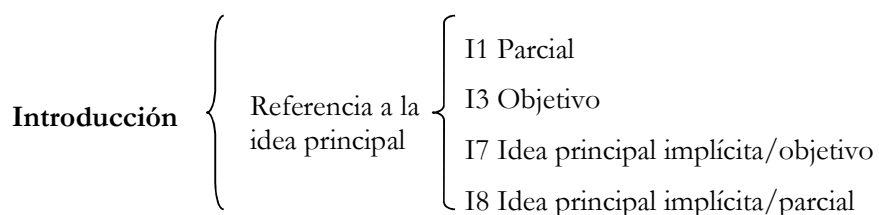
Ejemplo

“Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente” R2.15.

Hablamos de reformulación porque se extraen las ideas del libro, a través de la copia-supresión y se reformulan algunas oraciones del mismo.

### **Análisis de la introducción del resumen 3**

A continuación se presenta la red sistémica de la Introducción del resumen 3 (Figura 12).



*Figura 12: Red sistémica para el análisis de la introducción del resumen 3.*

En esta red sistémica, en comparación con las anteriores, no se identificaron las subcategorías parcial confuso, objetivo confuso, objetivo copia-libro, objetivo reformulación. Por otro lado, aparecen por primera vez nuevas subcategorías: (I7) Idea principal implícita/objetivo e (I8) Idea principal implícita parcial. Una idea se denomina implícita cuando no queda definida en ninguna parte del resumen, y por lo tanto, debe inferirse realizando la lectura global del texto. La segunda subcategoría I8 hace referencia a una idea principal implícita que abarca sólo un tópico de la temática a desarrollar.

**Tabla 9: Resultados en relación a la introducción del resumen 3.**

Código del alumno/a	I1 Parcial	I3 objetivo	I7 Implícita / objetivo	I8 Implícita/parcial
R3.1		X		
R3.2				X
R3.3		X		
R3.4	X			
R3.5				
R3.6			X	X
R3.8			X	
R3.9		X		
R3.11			X	
R3.12			X	
R3.13		X		
R3.14			X	
R3.15		X		
R3.16		X		
R3.17		X		
R3.18			X	

En el resumen 3 observamos que hay dos textos, R3.4 y R3.8, que hacen referencia a una idea principal. Sin embargo lo hacen en forma parcial (resumen subcategorizado como I1). La idea se focaliza en una parte del contenido, que en este caso es la digestión de los alimentos. Un ejemplo a continuación:

La alumna presenta la idea con una pregunta:

*¿Qué pasa con los alimentos que ingerimos? R3.4*

Las producciones que mencionan la idea principal en referencia al objetivo (I2) del texto son siete.

A continuación se citan algunas de estas ideas

*“En este texto voy a contar lo que ocurre con los alimentos cuando lo comemos, hacia a dónde van los nutrientes y el oxígeno. Y sobre los sistemas que intervienen para que los nutrientes y el oxígeno sean utilizados por las células”. R3.3.*

*“A principio de año empezamos hablando de la importancia de una buena y saludable alimentación en nuestras comidas de las vitaminas, proteínas y minerales que nos puede brindar una alimentación saludable. Con el tiempo fuimos hablando de los sistemas del cuerpo, empezando por el digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor y nervioso. Dándonos cuenta y viendo como todos los sistemas se relacionan entre si”. R3.13.*

*Voy a contar lo que pasa con los alimentos que comemos, hacia donde van los nutrientes y el oxígeno y cuáles son los sistemas que ayudan a los nutrientes y el oxígeno para que las células los utilicen para “construir el cuerpo”. R3.16.*

Respecto a las tres citas de arriba, las ideas principales plantean con claridad la función de nutrición y sus relaciones. Como también las relaciones con los alimentos y a su vez con los sistemas de nutrición y el importante vínculo que se establece entre todos los sistemas con la finalidad de proveer oxígeno y nutrientes a la célula.

Se identificaron seis textos, R3.6, R3.8, R3.11, R3.12, R3.14 y R3.18, en donde la idea principal implícita/objetivo (I3) presenta la función de nutrición y su relación con los diferentes sistemas.

En dos textos (R3.5, R3.2) se detecta la idea principal implícita parcial (I4) en referencia a los procesos de la digestión. En estos resúmenes se presentan dos procesos fundamentales de la función de nutrición: la digestión y absorción.

#### **Análisis de la introducción del resumen 4**

De las diez producciones analizadas, 8 presentan una introducción con la idea principal. Dos de estas producciones hacen referencia a una idea principal parcial (I1), como ejemplo la cita a continuación:

*“Nuestro cuerpo es un conjunto de tejidos formados por Células. Esas Células que están constituidas por sustancias a partir de los alimentos que ingerimos”. (R4.2)*

Seis producciones se refieren a la idea principal (I3) que expresa el objetivo del texto.

*“En el texto voy a hablar sobre el sistema digestivo, circulatorio y respiratorio. Y de lo que pasa con la comida dentro del cuerpo” (R4.5)*

*Introducción: ¿Cuál es la función de nutrición?, ¿Qué relación existe entre los sistemas? (R4.14)*

*En este texto voy a hablar de la nutrición y los cambios de los alimentos en nuestro cuerpo. Y como se relaciona cada sistema. (R4.11).*



Cabe aclarar que uno de los textos, R4.18, presenta en su resumen 4 únicamente la idea principal que su par co-evaluador le dijo que faltaba en su escrito. Y presenta la siguiente idea

*“voy a contar que pasa cuando los alimentos ingresan al organismo y los cambios físicos y químicos que nuestro cuerpo hace, El recorrido de la sangre en nuestro cuerpo” (R4.18).*

Todas las citas nombradas, R4.2, R4.5, R4.9, R4.14, R4.11 y R4.18, elaboran la idea principal en el resumen 4 en referencia a la subcategoría idea principal/objetivo (I3). En el resumen 3 esta idea no estaba presente, sino que debíamos inferirla de los textos de los mencionados alumnos.

Uno de los textos, R4.3, repite la misma idea del texto del resumen 3 (R3.3). Es importante remarcar que el alumno R4.16 sólo presenta en su texto la conclusión, ya que incorporó lo que le pidió su par co-evaluador.

Los textos R4.13 y R4.16, incluidos en este análisis, no presentan la idea principal porque ya fue presentada en los textos correspondientes (en el resumen 3). En este caso, ambos alumnos se limitan a escribir las modificaciones solicitadas en las parrillas de co-evaluación.

#### **4.1.2 Discusión en relación con el análisis de la introducción de los resúmenes**

En los resúmenes 1 y 2 se identifican las ideas principales y el objetivo del texto. En el resumen 3, en algunas de las producciones, no se presentan las ideas importantes de manera explícita, por lo que debemos inferirla. Consideramos al texto del resumen 3 de una complejidad mayor, por lo que la elaboración de las ideas principales no puede concretarse. Sin embargo cabe resaltar, que cerca de la mitad de los alumnos consigue construir la idea principal y el objetivo del texto. Son siete las producciones que la presentan. Es interesante remarcar que cinco de los alumnos/as se posicionan como autores/as del texto.

En el resumen 4 observamos que alumnos/as que no elaboraron su idea principal en el resumen 3 la elaboran en el resumen 4. Esta idea se hace explícita y corresponde con el objetivo del texto y con el objetivo de manera parcial. En los resúmenes 2, 3 y 4 observamos que realizan las acciones solicitadas en la base de orientación, donde se les requería formular los objetivos del texto y la selección de la idea principal. En el último resumen elaborado, además de la base de orientación,

también hay una fuerte influencia de la parrilla de co-evaluación, ya que la mayoría de los textos presenta el objetivo y/o la idea principal explícita.

### Análisis del desarrollo

De acuerdo con Casalmiglia y Tusón (1999), un aspecto importante en el análisis textual es la progresión temática ya que permite que la información avance. En el desarrollo de una idea se parte de una información presupuesta y compartida, que debe activarse. Éste es el punto de partida desde el cual se construyen las nuevas ideas y el texto. A lo largo del texto se van incorporando nuevos elementos, que van configurando el contenido textual, para finalizar con una conclusión.

Con respecto al desarrollo, se analizará la progresión temática de la información y la conexión de la misma. Valoramos si el contenido progresa o no progresa, utilizando las siguientes subcategorías que surgen de la red.

A continuación (Figura 13) se muestra la red sistémica relacionada al desarrollo del contenido temático y se identifican las sub-categorías del mismo.

- 1) En la progresión de la información vemos si el desarrollo progresa en función de la idea principal y del objetivo del texto. O si sencillamente no hay progresión identificable.
- 2) La conexión con respecto al desarrollo del texto. Examinamos si se observan conectores y ordenadores o marcadores del discurso.

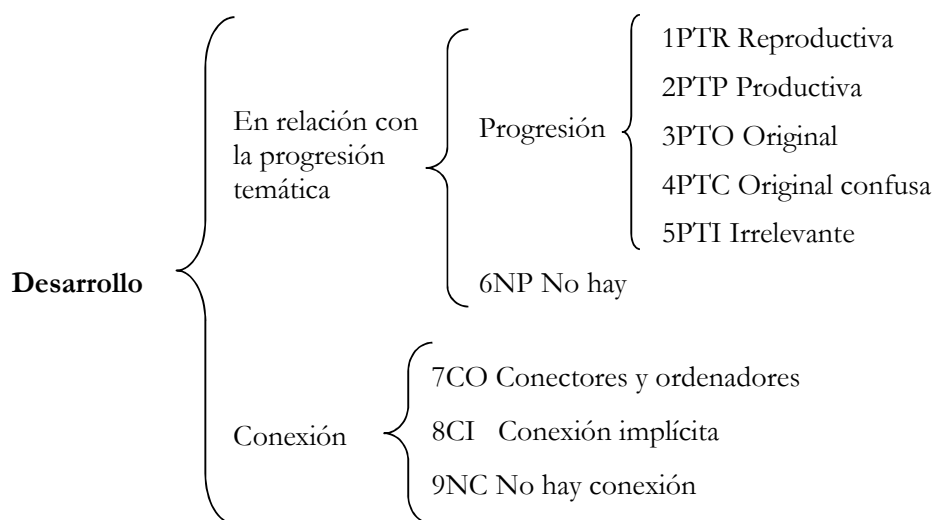


Figura 13: Red sistémica para el análisis del desarrollo del resumen 1.

En la progresión identificamos cinco subcategorías:

- i) Progresión temática reproductiva (1PTR): la definimos por el desarrollo de la información que progresa como copia textual del libro de Biología.
- ii) Progresión temática productiva (2PTP): es la progresión de la información que se presenta como una reformulación textual de los textos utilizados en las clases y en las actividades en general.
- iii) Progresión temática original (3PTO): es la información del desarrollo que progresa de una manera personal y original. Puede hacer referencia a los textos o a las actividades pero de una forma original.
- iv) Progresión temática original confusa (4PTC): es aquella progresión de la información que no se entiende, ya que mezcla conceptos o escribe palabras que no se entienden en las frases u oraciones del texto.
- v) Progresión temática irrelevante (5PTI): es la progresión de la información con datos irrelevantes o sin importancia.

La no progresión del texto se identifica a través de la abreviatura 6NPT que significa que no se observa el avance o la progresión de la información en el texto.

2) La conexión hace referencia a las relaciones que se establecen entre hechos, ideas, argumentos. A través de conectores de base causal u otros tipos de conectores, o con el uso de marcadores u ordenadores del discurso. (7CO) Como ejemplo de conectores de base causal: por eso, a causa de, en consecuencia, ya que, entre otros. También se identifica dos sub-categorías que denominamos conexión implícita (8CI) y sin conexión (9NC).

## **Análisis del desarrollo del resumen 1**

En el resumen 1 hemos observado nueve resúmenes que tienen una progresión temática. Sin embargo, dos de las producciones presentan una progresión temática original con inconsistencias científicas. No hay un avance importante de la información. A continuación cita:

*“Los nutrientes podemos encontrarlos en los alimentos y el agua. Los Hidratos de Carbono, Las Proteínas, Vitaminas y minerales son algunos de los nutrientes principales que el cuerpo necesita para un desarrollo sano y sus organismos funcionen bien. También los minerales contienen nutrientes y ayudan a tener un buen crecimiento y además son la fuente de energía que necesita el organismo”. R1.5.*

**Tabla 10: Resultados en relación al desarrollo del resumen 1.**

Código	Hay progresión				No hay progresión	Conexión		
	1PTR	2PTP	3PTO	4PTC		6NPT	7CO	8CI
<b>R1.1</b>	X							
<b>R1.3</b>	X							
<b>R1.5</b>				X			X	
<b>R1.6</b>				X				
<b>R1.7</b>					X			X
<b>R1.8</b>					X			
<b>R1.9</b>			X					
<b>R1.11</b>					X			
<b>R1.12</b>					X			
<b>R1.13</b>			X					
<b>R1.14</b>		X						
<b>R1.15</b>					X			
<b>R1.16</b>					X			
<b>R1.17</b>			X					
<b>R1.18</b>	X							
<b>R1.20</b>					X			

El desarrollo se inicia con una idea general y se nombran los nutrientes y sus funciones. El segundo párrafo presenta cierta confusión, hay palabras que no se entienden en la proposición (organismos creemos que quiso decir órganos). En el siguiente párrafo vuelve a expresar nuevamente el mismo concepto sobre las funciones, y se focaliza en el crecimiento y la función energética. Consideramos que el texto que elabora la alumna es muy redundante e impide el avance de la información.

En cuatro producciones progresa el contenido temático. Los consideramos como una progresión temática reproductiva, ya que, si bien, se observa que hicieron el resumen a partir del libro, lo que hicieron fue copiar y suprimir. No hay elaboración textual. Es decir, no hay transformación del conocimiento. Como ejemplo podemos citar el desarrollo siguiente:

*Los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas, estas serán transportadas por el sistema circulatorio hacia cada una de las células. Estas pasaran por una serie de transformaciones (en combinación con el oxígeno....) Este proceso se denomina nutrición .....  
Hidratos de carbono: los cereales, las frutas, las verduras....  
Proteínas: La carne, el pescado, los huevos..... R1.1*

Sólo tres producciones presentan una progresión temática original. A continuación un ejemplo:

*“Existen muchas clases de nutrientes  
Los principales que debemos incluir a nuestra dieta son HIDRATOS DE CARBONO, PROTEÍNAS, LÍPIDOS, ACIDOS NUCLEICOS, VITAMINAS, MINERAL. ES, AGUA, entre otros.  
Se recomienda consumir muchas frutas y verduras, porque tienen un bajo nivel de grasas y disminuye los niveles de apetito.  
Los lácteos como la leche, el queso, el yogurt ayudan mucho al desarrollo y fortalecimiento de los huesos ya que tienen nutrientes como calcio, vitaminas, minerales, proteínas, etc. R1.17.*

Consideramos que la información avanza ya que hay una idea principal que se desarrolla. La información progresa nombrando los diversos tipos de nutrientes, y luego avanza dando ejemplos de alimentos y los nutrientes específicos que contienen los mismos.

Hay siete producciones que no tienen progresión temática. Sólo presentan una idea principal y no hay ninguna progresión. En la cita a continuación (resumen completo) podemos observar la ausencia de progresión

*Nutrientes: además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento sin indispensables como fuente de energía.  
Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente. R1.15.*

Podemos considerar que hay una idea principal, vinculando nutrientes y alimentos con las funciones. Sin embargo, no hay progresión temática, ya que no se vinculan los alimentos con los nutrientes específicos.

El otro aspecto que se ha considerado dentro del desarrollo del resumen ha sido la conexión. De acuerdo a Casalmiglia y Tusón (1999), la conexión puede realizarse en un texto a través de los organizadores del discurso y de los conectores, que sirven para poner en relación lógico-semántica segmentos textuales, sean enunciados o secuencias de enunciados. Pero no implica que necesariamente tengan que aparecer para que se establezca esta relación semántica.

Con relación a la conexión en las producciones del alumnado, citaremos las siguientes subcategorías: conectores y ordenadores, conexión implícita y no hay conexión.

En las producciones correspondientes al resumen 1 hay siete producciones que no presentan ningún tipo de conexión. En la gran mayoría de las mismas es porque no hay desarrollo del resumen. Por lo tanto no hay progresión temática. Como ejemplo la cita a continuación:

*Tiene componentes necesarios para el crecimiento  
Son indispensables como fuente de energía.  
Y también para que el organismo funciones correctamente. R1.11.*

La progresión no avanza porque sólo se hace referencia a las funciones.

## Análisis del desarrollo del resumen 2

En esta categoría, tal como se muestra en la red sistémica a seguir, analizamos la progresión temática y la conexión.

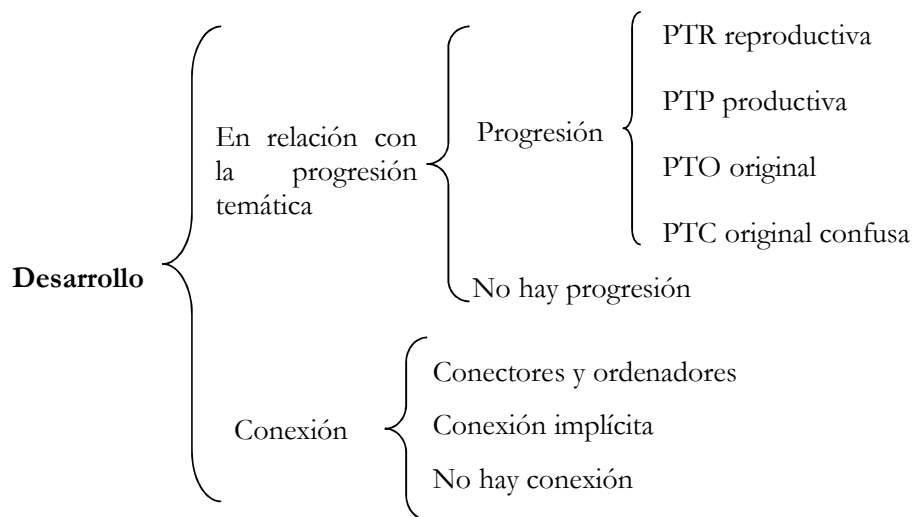


Figura 14: Red sistémica para el análisis del desarrollo del resumen 2.

En la red sistémica identificamos varios tipos de progresiones temáticas textuales para el resumen 2. A continuación las citamos:

- 1- Progresión temática reproductiva: 4 resúmenes
- 2- Progresión temática productiva: 3 resúmenes
- 3- Progresión temática original: 6 resúmenes

**Tabla 11: Resultados en relación al desarrollo del resumen 2.**

Código	Hay progresión				No hay progresión	Conexión		
	1PTR	2PTP	3PTO	4PTC	6NPT	7CO	8CI	9NC
R2.1	X						X	
R2.3		X				X		
R2.4	X						X	
R2.5			X			X		
R2.6			X					
R2.8	X						X	
R2.12			X				X	
R2.13		X					X	
R2.14			X			X		
R2.15		X						
R2.16			X				X	
R2.17			X				X	
R2.18					X			X
R2.20	X							

Para ejemplificar los distintos tipos presentamos las siguientes citas:

La primera cita representa la progresión temática reproductiva:

*Las Proteínas son sustancias, las plantas y los animales los fabrican para mantenernos sanos. Hay 20 clases de aminoácidos, 20 cuentas diferentes, se repiten a lo largo de las proteínas. A los aminoácidos los obtenemos comiendo Proteínas Vegetales y de otros animales, debemos consumirlo porque nuestro cuerpo no pueden producirlo solo. Los Átomos forman los aminoácidos, y cada átomo recibe el nombre de Moléculas.....R2.1.*

La segunda cita que presentamos corresponde a la progresión temática productiva:

*Estas sustancias tienen diferentes funciones: Ejemplo los hidratos de carbono aportan a nuestro organismo energía, las grasas nos garantizan la reserva energética, las proteínas tienen una*

*función estructural formando parte de nuestras células, tejidos y órganos. Las vitaminas y minerales son otros nutrientes necesarios.....Ejemplos:*

*Las fibras, como la celulosa de los vegetales, son glúcidos que no aportan nutrientes, pero absorben agua y esto ablanda las heces, acelera la evacuación y evita el estreñimiento  
Algunos lípidos....son componentes fundamentales de la membrana celular...R2.3.*

La tercera cita corresponde a una progresión temática de tipo original:

*Además hay fibras, que ayudan al cuerpo a desechar lo que no sirve. Las proteínas dentro del cuerpo trabajan como pequeñas herramientas haciendo funcionar a las células. En los alimentos hay vitaminas y minerales cuando el cuerpo no las recibe comienza a funcionar mal.  
Una mala alimentación puede tener una gran repercusión en nuestro cuerpo, Así trayendo consecuencias graves. Enfermedades como obesidad, diabetes, sobre peso, Anemia. R2.6.*

Entendemos que la primera cita corresponde a una progresión temática reproductiva que se evidencia al hacer la lectura de los relatos que se entregó a cada alumno/a, y que se corresponde textualmente con el relato de las proteínas. No hay ninguna reelaboración textual, sino que la alumna realiza la copia del relato.

En cambio, consideramos que la segunda cita corresponde a la progresión temática productiva porque, si bien, las fotocopias y el libro de Biología se utilizan para extraer la información relevante, no observamos la copia textual de los mismos sino que hay una reelaboración. Una transformación que implica la elaboración de un nuevo texto.

La tercera y última cita corresponde a una progresión temática de tipo original, ya que observamos que no hay copia textual o reelaboración, sino que hay textos nuevos que incorporan el contenido de los nutrientes y sus funciones y enfermedades asociadas a la nutrición. En el resumen utilizan una analogía bastante original:

*“las proteínas trabajan como pequeñas herramientas haciendo funcionar a la célula”.*

En este sentido consideramos que el resumen se encuentra fuertemente asociado a la actividad de juego de rol “Queremos o no queremos un kiosco saludable en la escuela”. En este juego de rol, la alumna en cuestión formaba parte del grupo de nutricionistas y médicas. Por lo cual tuvieron que estudiar de diversos textos para defender su rol. Y argumentar como si fuesen médicas/nutricionistas.

Observamos que no hay progresión en el siguiente texto resumen. Cabe aclarar que a la idea principal presentada le sigue directamente la conclusión.



### *Conclusión*

*Las proteínas que necesitamos la podemos encontrar en: los LIPIDOS, GLUCIDOS, PORTEINAS, MINERALES Y VITAMINAS Y EL AGUA que es fundamental para la digestión y el progreso de los alimentos que ingresan a nuestro cuerpo.*

*Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente: los nutrientes además de proveer los componentes necesarios.....*

*Comer saludable también ayuda a la digestión, egestión, la absorción de los nutrientes. R2.18.*

El texto en cuestión es bastante impreciso científicamente, ya que hace referencia a que a un tipo de nutriente lo podemos encontrar en otros nutrientes. Lo cual no tiene sentido desde las ciencias escolar, puesto que cada nutriente tiene una composición química específica.

No se observa la progresión temática, ya que continúa el texto con una generalización que hace referencia a la función de los nutrientes. Finalmente, el texto hace referencia a que el comer saludable contribuye con los procesos vinculados a la digestión. Por lo cual consideramos que no hay relación entre las ideas que se presentan.

En 6 de las producciones no se encuentran conectores. Sin embargo, consideramos que éstos están implícitos y las relaciones semánticas se establecen igualmente en los textos presentados.

También observamos en cinco textos conectores de base causal como por ejemplo *por eso* y aditivos como *también*. Además utilizan la puntuación *dos puntos* para conectar dos párrafos. La utilización de signos gráficos se observó en dos textos

Con relación a la conexión, podemos decir que, en 6 de los resúmenes estudiados, lo que predomina en el alumnado es justamente la ausencia de conexión. En este sentido, Casalmiglia y Tusón (1999) plantean que, de forma general, en un estilo más *expresivo* los conectores están implícitos. Así se suele dar en el uso coloquial. Los conectores aparecen en estilos más elaborados y para asegurar una adecuada conexión.

### **Análisis del desarrollo del resumen 3**

En esta categoría, tal como se muestra en la red sistémica (Figura 15), analizamos la progresión temática y la conexión (Tabla 12).

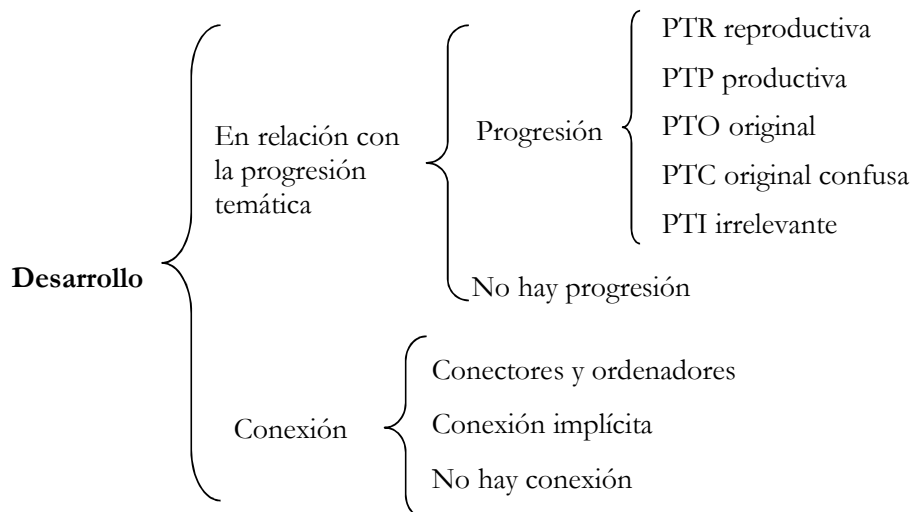


Figura 15: Red sistémica para el análisis del desarrollo del resumen 3.

Tabla 12: Resultados en relación al desarrollo del resumen 3.

Código	Hay progresión					No hay progresión	Conexión		
	1PTR	2PTP	3PTO	4PTC	5PTI	6NPT	7CO	8CI	9NC
R3.1				X			X		
R3.2	X						X		
R3.3		X						X	
R3.4	X							X	
R3.5		X						X	
R3.6		X					X		
R3.8	X							X	
R3.9			X					X	
R3.11			X					X	
R3.12		X					X		
R3.13			X				X		
R3.14					X			X	
R3.15		X					X		
R3.16			X				X		
R3.17			X				X		
R3.18	X							X	

### Análisis de la progresión temática del resumen 3

Con respecto a la progresión temática del resumen 3 identificamos las siguientes subcategorías:

Progresión temática reproductiva: 4 textos

Progresión temática productiva: 5 textos

Progresión temática productiva original: 5 textos

Progresión temática confusa: 1 texto

Progresión temática irrelevante: 1 texto

La progresión temática reproductiva hace referencia a la copia textual de los libros, textos dados en clase, fotocopias u otras fuentes como internet. Los textos analizados hacen referencia sólo al proceso digestivo y no incorporan en sus escritos la función de nutrición.

La progresión temática productiva se identificó en cinco textos que presentan reelaboración textual y explican la función de nutrición, incorporando en la misma todos los sistemas interrelacionados.

La progresión temática original hace referencia a la reelaboración textual proveniente tanto de los textos como de las actividades que se pusieron en juego en las clases. Son cinco las producciones de este tipo.

Todos los textos presentan progresión temática. A continuación algunos ejemplos:

Ejemplo de progresión temática reproductiva del proceso digestivo:

*Cuando ingerimos los alimentos por la boca son triturados por los dientes y por la saliva se forma una bola blanda  
Si el alimento contiene almidón empieza a cambiar químicamente formando un glúcido mas sencillo.  
Los alimentos llegan al estómago a través del esófago  
En el estómago los alimentos se mezclan intensamente....R3.8.*

La alumna realiza un tipo de progresión temática reproductiva porque realiza una copia-supresión del texto dado para trabajar la digestión. No escribe frases o proposiciones de elaboración personal. Un aspecto a remarcar del resumen es que aborda la función de nutrición de manera parcial. Ya que enfoca sólo un proceso relacionado a la función.

Ejemplo de progresión temática productiva

*Cuando la comida entra por la cavidad oral es triturada por los dientes y mezclados con la saliva, allí ocurren cambios físicos y químicos y se forma una bola blanda llamada bolo alimenticio. Que luego es empujada por la lengua hacia la faringe....hasta que llega al estómago.....Luego pasan al intestino delgado...También ocurre una absorción, el cuerpo absorbe la glucosa y los aminoácidos que luego pasa a la sangre y allí al corazón...La aurícula*

*derecha recibe sangre carboxigenada ...la sangre fluye hacia el ventrículo derecho que la bombea hacia los pulmones...en los pulmones se produce el intercambio de gases...la sangre oxigenada vuelve al corazón.....esa sangre es bombeada a la arteria aorta....transportando los nutrientes y el oxígeno.*

*Los nutrientes y el oxígeno se utilizan en las células..... R3.5.*

En este texto, de la alumna R3.5, se observa una progresión temática productiva ya que hay una reelaboración personal de los textos y las actividades que se pusieron en juego en el aula. La alumna inicia el resumen con la comida que entra en la boca, hace referencia a cambios físicos y químicos y relaciona el proceso digestivo con la función de nutrición de manera integrada, ya que relaciona con otros sistemas como el circulatorio. Y su nivel de explicación llega hasta las células donde los nutrientes y el oxígeno serán utilizados.

#### Ejemplo de progresión temática original

*Voy a contar lo que pasa con los alimentos que comemos, hacia donde van los nutrientes y el oxígeno.....para que las células los utilicen para “construir el cuerpo”.*

*Los alimentos que comemos, ejemplo un pedazo de pan, pasan a la boca y los masticamos..... Formamos el bolo alimenticio pasa por la faringe al esófago y del esófago al estómago, En el estómago se forma el quimo estomacal, el quimo va al intestino delgado.....en el yeyuno se absorben los nutrientes y pasan a la sangre. La sangre pasa al corazón, pasa a la aurícula derecha, al ventrículo derecho, va a los pulmones.....En los pulmones se produce un cambio de gases, después vuelve al corazón.....y después va hacia todo el cuerpo por la arteria aorta. La sangre transporta, aminoácidos, glucosa y oxígeno, todo eso va a la célula la célula los utiliza para construir partes del cuerpo. R3.16.*

El texto R3.16 presenta el modelo de ser vivo de la función de nutrición relacionando un hecho del mundo (“*los alimentos que comemos, un pedazo de pan...*”) con la teoría. En su explicación presenta el proceso digestivo a un nivel de precisión científica adecuado y relaciona con los sistemas de la nutrición para finalizar haciendo referencia a los nutrientes y gases como el oxígeno que la célula utilizará.

En relación a la conexión textual tenemos que decir que en 8 de los textos observamos que la conexión está implícita. En ocho textos identificamos conectores u ordenadores o marcadores del discurso.

#### **Análisis del desarrollo del resumen 4**

En tres de los textos (R4.3, R4.5, R4.14) observamos la progresión temática productiva ya que consideramos que hay una lectura de los diversos textos utilizados en las clases. Se observa una reelaboración personal y por lo tanto, no lo consideramos una copia textual.

A continuación presentamos la progresión temática productiva de dos de los textos:

*Desarrollo: Cuando comemos algo, los alimentos son triturados por los dientes, intervienen las glándulas salivales, se arma una bola blanda, luego pasa por la faringe...y se desliza al estómago....después pasa al intestino, los nutrientes se absorben en el intestino delgado y van a la sangre y luego se van al corazón primero...., luego van a los pulmones donde se producen cambios de gases..., la sangre.....vuelve al corazón...y sale por la aorta y sus ramas conducen los nutrientes y el oxígeno a las células.(R414).*

También observamos en dos de las producciones (R4.2, R4.8) un tipo de progresión que denominamos reproductiva. La identificamos y clasificamos en esta subcategoría porque las alumnas reproducen el texto haciendo una copia literal del texto “Ideas claves de la nutrición”. A continuación cita:

*Podemos distinguir tres funciones básicas  
Obtener la energía necesaria para realizar todas las funciones vitales (.....)  
Materiales necesarios para la construcción de tejidos celulares (....)  
Los nutrientes pasan al intestino delgado a la sangre la absorción intestinal....  
El sistema circulatorio es un sistema cerrado está formado por el corazón y los vasos sanguíneos.....el interior del corazón está dividido.....Recibe sangre carboxigenada....el que bombea hacia los pulmones a través del tronco pulmonar.....en los pulmones se producen los intercambios gaseosos....Esta sangre oxigenada vuelve al corazón a través de las 4 venas pulmonares La sangre es bombeada a la arteria aorta y sus ramas conducen a las células de todo el cuerpo.  
Los nutrientes y el oxígeno son utilizadas para obtener la energía y sustancias del crecimiento formando nuevos materiales del cuerpo.... (R4.2)*

Dos de las producciones presentan una progresión temática original (R49, R4.11). A continuación cita:

*Una vez que los alimentos son metidos a la boca, comienza el cambio químico y físico.....De ahí van hacia el intestino delgado. Donde se mezcla la bilis con los jugos pancreáticos donde se absorben los nutrientes se hacen más chicos y van hacia la sangre. Esa sangre carboxigenada va hacia el corazón con energía y dióxido de carbono. ....Que los lleva hacia los pulmones....En ellos empiezan el cambio de gases.....  
La sangre oxigenada vuelve al corazón.....Esa sangre va a la arteria aorta. (R4.9)*

En tres producciones, el alumnado sólo se limita a hacer las correcciones valoradas por sus pares y no escriben nuevamente el texto (R4.13, R4.16, R4.18). Por lo que no valoramos la progresión en los citados textos.

### **4.1.3 Discusión del análisis del desarrollo de los resúmenes**

Al comparar los textos analizados, identificamos en el resumen 1 nueve escritos que presentan una progresión temática. Sin embargo, entre estas producciones hay cuatro que muestran una progresión temática reproductiva. Y dos presentan una progresión temática con inconsistencias científicas. Sólo tres producciones muestran una progresión temática adecuada y original. Y en casi la mitad de los textos (siete) no hay progresión temática.

En el resumen 2 se observa la progresión temática en trece escritos. El número de producciones reproductivas (similar al resumen 1) es cuatro. Y hay un único resumen donde no se observa que avance la información textual.

Hay una diferencia importante en los textos que presentan una progresión temática original. En el resumen 2 hay seis producciones con progresiones temáticas originales, a diferencia del resumen anterior donde sólo son tres las producciones originales. En el resumen 3, la progresión temática original supera los textos de los resúmenes anteriores, ya que observamos el avance temático en catorce producciones. En el resumen 4 observamos en todos los textos analizados algún tipo de progresión temática, presentan progresión temática productiva, reproductiva y original.

A partir de esta comparación de la progresión temática de las producciones estudiadas, concluimos que la misma es una evidencia de los cambios textuales que pueden hacerse en las clases de ciencias al incluir la escritura y la oralidad como actividades de aprendizaje. Y cuando se incluye como objetivo y actividad la escritura de textos, que el alumnado aprenda a resumir en las clases de Biología. Es importante tener en cuenta la continuidad en el tiempo de la actividad y una base de orientación que guíe la escritura.

#### **Análisis de las conclusiones y cierre comunicativo**

Esta categoría engloba las subcategorías relativas a la presencia o ausencia de conclusiones o de un cierre comunicativo. Esto es una condición necesaria para que un texto se configure como tal. Identificamos, a modo de subcategorías, las siguientes cuestiones:

1. Hay genuina conclusión, que retoma los planteos desarrollados sobre el tema, y cumple con el propósito presentado en la introducción.
2. Se hace solo un cierre comunicativo, que está relacionado con los últimos párrafos del texto, aunque no con la totalidad del mismo.

3. No hay conclusión ni cierre cuando no podemos dilucidar claramente cuáles son las frases del texto que pretender cumplir las funciones respectivas.

A continuación (Figura 16) la red sistémica con las categorías.

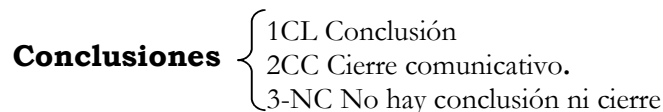


Figura 16: Red sistémica para el análisis de la conclusión y/o cierre comunicativo.

### **Análisis de las conclusiones y cierre comunicativo del resumen 1**

En las producciones analizadas observamos que en la mayoría, quince producciones, no hay ni conclusión ni cierre comunicativo. Consideramos una única producción que presenta un cierre comunicativo. Cita a continuación:

*“Lo más importante que yo he aprendido de los nutrientes, que hay que comer más saludable para tener nutrientes, hay que comer moderadamente para ser sanos” R1.14.*

### **Análisis de las conclusiones y cierre comunicativo del resumen 2**

Consideramos que diez textos presentan una conclusión. Algunas de las producciones hacen referencia al proceso. Es decir que no engloban todo el contenido desarrollado. Como la cita a continuación:

*Las vitaminas y minerales son uno de los principales elementos que necesitamos para tener una mejor vida, sana y duradera, todos podemos tener una vida sana, solo debemos cuidarla. R2.4.*

En cambio otros textos, a saber, siete producciones (la mayoría), hacen referencia al objetivo, presentando una valoración que incluye gran parte del contenido temático desarrollado.

*“Comer esos alimentos con esos nutrientes es bueno para la salud. Nos da energía, proteínas y los nutrientes necesarios que nuestro cuerpo necesita” R2.3*  
*Como conclusión de todo es importante consumir todos estos alimentos para en nuestro futuro prevenir enfermedades. Así nuestro cuerpo se desarrolla bien y saludablemente” R2.13.*

En cuatro de los textos no hay conclusión. En el resumen 2 observamos muchas diferencias con respecto al resumen 1, que relacionamos a la intervención con la base de orientación.

### **Análisis de las conclusiones y cierre comunicativo del resumen 3**

A partir del estudio de las conclusiones y el cierre comunicativo de los resúmenes, encontramos que son doce los textos que presentan un cierre comunicativo (R3.2, R3.3, R3.4, R3.5, R3.6, R3.8, R3.9, R3.11, R3.12, R3.14, R3.16, R3.18).

A continuación algunos casos como ejemplos:

*.....En los pulmones se produce un cambio de gases, después vuelve al corazón y pasa por la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo y después va hacia todo el cuerpo por la arteria aorta. La sangre transporta, aminoácidos, glucosa y oxígeno, todo eso va a la célula, y la célula los utiliza para construir partes del cuerpo.(R3.16).  
Es decir, se forman en el mismo intestino gracias a una variedad de microorganismos se produce una fermentación y una putrefacción de algunos de los alimentos. Estos se transforman....dando lugar a los excrementos que se eliminan pro el ano. R3.2*

La primera cita (R3.16) elabora un cierre comunicativo y responde a cuestiones que plantea en la introducción:

*“Voy a contar lo que pasa con los alimentos....hacia dónde van los nutrientes y el oxígeno....para que las células los utilicen...” R3.16.*

Lo que hace el alumno es dar una respuesta a lo que plantea en su introducción. En el desarrollo expone la interrelación entre los sistemas para finalizar haciendo referencia al sistema circulatorio y al nivel celular, donde los nutrientes mencionados serán utilizados.

A diferencia de la segunda cita donde se hace referencia únicamente al proceso digestivo y la absorción. Por lo que el último párrafo cierra el resumen con la excreción, que es el proceso por el cual las sustancias que no se absorben son eliminadas del cuerpo.

Otro cierre comunicativo se da en el caso a continuación, que elabora un cierre parcial de la temática, sin todavía seleccionar los aspectos más relevantes del estudio de la nutrición, ya que presenta como relación entre el aparato digestivo y respiratorio un órgano en común que presentan ambos sistemas, la faringe. Y no hace mención por ejemplo al intercambio gaseoso en los pulmones. La relación con el sistema circulatorio también se presenta, como sistema de transporte. Y no hace mención a la utilización de los nutrientes por la célula. Es decir que no llega a explicar a nivel celular:

*Cuando la comida entra al cuerpo, luego pasa por la faringe ahí ya tiene relación con el Aparato respiratorio porque cuando entra oxígeno a nuestro cuerpo también pasa por la faringe, y el*



*Sistema circulatorio tiene relación con el digestivo porque cuando termina el proceso digestivo las vitaminas y proteínas se van a la sangre. R3.14.*

Tres producciones elaboran la conclusión (R3.13, R3.15, R3.17). Como por ejemplo los dos casos a continuación

*Como conclusión saco que la función de nutrición son los procesos y cambios que se produce en los alimentos, donde se utiliza parte de ellos para el buen funcionamiento del organismo y lo que no sirve se desecha. R3.17*

*A mí en esta conclusión aprendí lo que ocurre con los alimentos y los nutrientes en nuestro cuerpo y los cambios que nos producen. R3.15*

En ambos casos se nombran los cambios de los alimentos en nuestro cuerpo. Y lo que ello conlleva, la utilización de las sustancias por el propio organismo. La primera cita (R3.17) también hace referencia a una función general de los nutrientes.

Solamente una única producción no presenta ni cierre comunicativo ni conclusión (R3.1).

#### **Análisis de las conclusiones y cierre comunicativo del resumen 4**

Del análisis de las producciones del resumen 4: hay 6 textos que presentan conclusiones (R4.3, R4.4, R4.5, R4.9, R4.11, R4.16), una única producción presenta un cierre comunicativo (R4.2) y una producción que no termina con una conclusión ni con un cierre comunicativo (R4. 8).

El único caso que presenta un cierre comunicativo es el siguiente:

*La sangre que circula al interior del riñón a través de varios procesos eso permite que se forme la orina...y se elimine a través de la uretra. La materia fecal y el dióxido también son productos de excreción (R4.2).*

A continuación tres casos que elaboraron conclusiones.

*-Estos son los procesos que ocurren con los alimentos donde lo que sirve se queda en el cuerpo y lo que no sirve es expulsado (R4.11).*

*En conclusión esto es lo que sucede con lo que comemos, esta es la función de nutrición (R4.16).*

*En conclusión, cuando ingerimos los Alimentos está en funcionamiento todos los sistemas. Para que todo lo ingerido forme una nueva sustancia para la Célula para el crecimiento del cuerpo y más energía (R4.9).*

El único caso que no presenta ni conclusión ni cierre comunicativo es el siguiente:

*...la sangre fluye hacia el ventrículo derecho, el que bombea hacia los pulmones a través del tronco pulmonar. Hacia los pulmones a través del tronco pulmonar. R4.8.*

Las producciones R4.13 y R4.18 sólo presentan las modificaciones en el título y la idea principal sugeridas en la coevaluación, por lo que no se citan en el análisis.

#### 4.1.4 Discusión del análisis de las conclusiones y el cierre comunicativo de los resúmenes

Se observan cambios importantes con respecto a la conclusión o cierre comunicativo. En el R1 prácticamente no hay conclusiones ni cierres comunicativos.

En el R2 y el R3 la mayoría del alumnado escribe una conclusión o un cierre comunicativo. De la misma manera podemos valorar el R4, donde se observa que la mayoría elabora una conclusión.

##### **Análisis de la estructura global del texto**

Finalmente, dentro de las características textuales del resumen, se consideró la estructura global del texto (Figura 17), subdividiéndolas en las siguientes subcategorías definidas en la red.

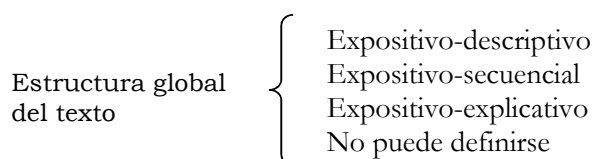


Figura 17: Red sistémica de las características textuales de los resúmenes.

Observamos que los textos del alumnado pueden identificarse de acuerdo con el modelo explicativo. Ya que se encadenan los hechos con la lógica de la explicación y en algunos casos se ha prestado atención a los conectores temporales y causales. El resumen presenta todas las partes de un texto expositivo: introducción, desarrollo, conclusión. Las proposiciones son explícitas y completas, se relacionan hechos con teoría. A partir de su lectura podemos deducir las ideas globales que expresa el texto.

El texto expositivo pretende explicar o informar sobre algo, en el sentido de que explicar es hacer comprender y no simplemente decir. Supone actuar sobre el otro, a través del discurso. Está unido estrechamente a la comprensión, y ésta, al aprendizaje. Podemos decir que el discurso explicativo está omnipresente en la escuela (Angulo. 1998).

De acuerdo con Sánchez (1993), los textos expositivos se organizan según diferentes formas básicas. Entre éstas citamos: estructura problema solución, estructura causal, estructura descriptiva,

estructura comparativa, estructura secuencial. Cada una se corresponde a un esquema al cual, el texto se adapta.

Nosotros haremos referencia a las estructuras textuales expositivas que se encontraron en los resúmenes. Hay tres tipos de estructuras que identificamos y clasificamos: la expositiva-descriptiva, la expositiva-secuencial, y la expositiva explicativa. No obstante, hay algunos textos que presentan bastante dificultad para ser identificados, su estructura no presenta lazos de cohesión y coherencia. Por este motivo, los clasificamos como textos de organización textual sin identificar. A continuación identificamos cada uno de los tipos de textos y los ejemplificamos.

### **Análisis de la estructura global del resumen 1**

En las producciones del resumen 1 predomina el tipo expositivo-descriptivo, esta tipología articula los contenidos como rasgos, propiedades o características de un determinado tema.

Son nueve los casos que presentan esta estructura. A continuación, un ejemplo:

*Lo más importante que aprendimos de los nutrientes es que los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente.  
En cada comida están los nutrientes por ej. Los azúcares, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. R1.20.*

Otro ejemplo que podemos mostrar, es el siguiente:

*Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente: los nutrientes  
Para que los podamos utilizar, los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas mas sencillas.....  
Los principales nutrientes son:  
Hidrato de carbono  
Proteínas  
Lípidos  
Ácidos nucleicos  
Vitaminas  
Minerales  
Agua  
Lo mas importante que yo he aprendido..., que hay que comer mas saludable para tener nutrientes.....R1.14.*

En el primer caso citado (R1.20), el resumen explicativo descriptivo nombra las funciones generales y los nutrientes que se encuentran en los alimentos. En el segundo caso (R1.14), el texto nombra, funciones generales de los nutrientes y presenta una lista de los distintos tipos. También hace

referencia al proceso digestivo y su relación con los otros sistemas de la función. Concluye con una valoración personal de la alimentación saludable.

Observamos siete producciones en el R1 en las que no se puede identificar la estructura global:

*Nutrientes: Además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento. Son indispensables como fuente de energía.*

*Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente. R1.15.*

Si bien en la primera proposición el alumno hace referencia a las funciones, interpretamos que no hay una organización global del texto. Luego continúa hablando de los alimentos. No hay conexión de ningún tipo ni progresión del contenido ya que continúa hablando de las funciones. Es como si los conceptos nutrientes y alimentos no tuviesen relaciones entre sí.

### **Análisis de la estructura global del resumen 2**

El resumen 2 se ha identificado y clasificado de acuerdo con el modelo explicativo, en el cual se encadenan los hechos con la lógica de la explicación. El texto presenta todas las partes de un texto expositivo: introducción, desarrollo, conclusión. Las proposiciones son explícitas y completas, se relacionan hechos con teoría. A partir de su lectura podemos deducir las ideas globales que expresa el texto.

Las estructuras textuales expositivas que se encontraron en los resúmenes corresponden a la estructura “expositiva-descriptiva”. No obstante, hay un único texto que presenta bastante dificultad para ser identificados, su estructura no presenta coherencia. Por este motivo, los clasificamos como texto de organización textual sin identificar.

En la cita a seguir, identificamos las estructuras textuales como pertenecientes al modelo expositivo descriptivo, porque se presenta el contenido y se articula con sus propiedades y características. Del contenido temático alimentos y nutrientes, se presentan sus características y funciones. A continuación identificamos cada uno de los tipos de textos y los ejemplificamos:

*Para....tener una buena y saludable alimentación debemos consumir alimentos con los nutrientes necesarios: hidratos de carbono, proteínas....*

*Estos nutrientes se encuentran en los siguientes alimentos:*

*Los cereales, las frutas, verduras y los lácteos son una fuente rica en hidratos de carbono. Los hidratos de carbono le aportan al organismo la energía.....*

*La carne, ....los huevos son fuente de proteína animal. Los porotos...soja aportan proteínas de origen vegetal. Si consumimos estos alimentos le aportamos al organismo proteínas de todas clases: ANTICUERPOS: nos protegen y curan más rápido cuando estamos enfermos. Otras como las CONTRACTILES ayudan a estirar y acortar los músculos...*

*También debemos ingerir mucha agua ..... sirve como transporte de sustancias.....  
Por último considero que debemos consumir estos alimentos para crecer y  
desarrollarnos.....R2.17.*

Identificamos diez producciones que presentan la introducción, el desarrollo y la conclusión. A continuación las citas de los códigos: R2.1, R2.3, R2.4, R2.5, R2.8, R2.12, R2.13, R2.14, R2.17 y R2.20. En estos escritos hemos identificado todas las partes del texto de manera explícita. Hay tres que no presentan la conclusión, pero entendemos que hay una especie de cierre comunicativo en relación a los últimos párrafos (R2.6, R2.15, R2.16).

No identificamos una estructura global en el siguiente texto.

*Necesitamos los nutrientes para un desarrollo y un crecimiento saludable en nuestra vida.  
Conclusión  
Las proteínas que necesitamos lo podemos encontrar en : los LIPIDOS, GLÚCIDOS,  
PROTEÍNAS....Y EL AGUA que es fundamental para la digestión.  
  
Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione....  
Comer saludable también ayuda a la... egestión (sic), la absorción de los nutrientes. R2.18.*

### **Análisis de la estructura global del resumen 3.**

Son textos de tipología expositivo-secuencial y expositivo-explicativo.

Los textos expositivos-secuenciales son los que hacen referencia a un proceso y este proceso transcurre temporalmente. Las producciones que se identifican con esta organización textual son las siguientes: R3.1, R3.2, R3.4, R3.8, R3.14. Como ejemplo podemos citar el siguiente texto:

*¿Qué pasa con los alimentos que ingerimos?  
Los alimentos entran a nuestro cuerpo a través de la cavidad bucal mezclándose con la saliva,  
ahí se forma una masa blanda que pasa por la faringe.....  
En el estómago se mezcla con el jugo gástrico...y otras enzimas.....se empiezan a  
transformar.....las proteínas. Poco a poco se traslada al intestino delgado.....  
Pasan al intestino grueso donde se absorbe el agua que queda.....gracias a los microorganismos  
se produce una putrefacción de algunos residuos alimentarios se transforman.....se eliminan  
por el ano. R3.4.*

El resto de los textos del R3 son expositivos explicativos. Y se identifican con los siguientes códigos: R3.3, R3.5, R3.6, R3.9, R3.11, R3.13, R3.12, 3.15, R3.16, R3.17, R3.18. Como por ejemplo cita continuación:

*Voy a contar lo que pasa con los alimentos que comemos, hacia donde van los nutrientes y el oxígeno y cuáles son los sistemas que ayudan a los nutrientes y el oxígeno para que las células los utilicen para “construir el cuerpo”.*

*Los alimentos que comemos pasan a la boca.....formamos el bolo alimenticio, ese bolo alimenticio pasa por la faringe al esófago....En el estómago el bolo alimenticio se mezcla con el ácido clorhídrico y se forma el quimo.....,el quimo va al intestino delgado.....en el yeyuno se absorben los nutrientes y pasan a la sangre. La sangre pasa al corazón, pasa a la aurícula derecha al ventrículo derecho, va a los pulmones por el tronco pulmonar. En los pulmones se produce un cambio de gases, después vuelve al corazón y pasa por la aurícula al ventrículo izquierdo y después va hacia todo el cuerpo por la arteria aorta. La sangre transporta aminoácidos, glucosa y oxígeno, todo eso va a la célula y la célula los utiliza para construir partes del cuerpo.R3.16*

El texto expositivo presenta introducción, desarrollo y un cierre comunicativo. En este cierre se manifiestan las ideas expresadas en la idea principal. Se presenta la función de nutrición del modelo ser vivo con un hecho cotidiano que se transforma en un hecho científico al explicar los procesos de absorción de los nutrientes y relacionarlos no sólo con el sistema digestivo sino también con el resto de los sistemas de la función de nutrición.

#### **Análisis de la estructura global del resumen 4**

Los textos del resumen 4 se identifican con una organización textual de tipo expositivo-explicativo. Consideramos que son siete los escritos que presentan este tipo de estructura. Cabe mencionar que dos de estos textos (R4.2, R4.8) son copia textual de una de las lecturas realizadas por la profesora: Ideas claves de la nutrición.

Cita a continuación:

*Introducción ¿Cuál es la función de nutrición? ¿Qué relación existe entre los sistemas?*

*Desarrollo: Cuando comemos algo, los alimentos son triturados por los dientes, intervienen las glándulas salivales, se arma una bola blanda, luego pasa por la faringe.....,en el estómago se mezcla con los jugos gástricos, pasa a llamarse quimo, después pasa al intestino.....los nutrientes se absorben en el intestino delgado y van a la sangre y luego se van al corazón primero van a la aurícula derecha, después al ventrículo derecho, luego va a los pulmones donde se producen cambios de gases donde capta oxígeno y elimina dióxido de carbono, la sangre oxigenada vuelve al corazón y a la aurícula izquierda, ventrículo izquierdo y sale por la aorta y sus ramas conducen los nutrientes y el oxígeno a las células.*

*Los nutrientes y el oxígeno van a las células para suministrar energía.*

*Por causa de la función de nutrición se producen sustancias de desecho.*

*Conclusión: Yo saco la conclusión de: “la función de nutrición, de cuáles son los cambios que sufren los alimentos, la relación que hay en los sistemas. R4.14*

## 4.2 Discusión de las características textuales

De acuerdo al análisis de las características textuales, se han identificado tres grandes estrategias de producción del resumen:

**Estrategia 1:** Estudiantes que elaboran su propia progresión temática

Tal como lo solicitamos en la base de orientación, estos escritos presentan título, introducción, desarrollo y conclusión.

La primera acción a realizar es la elaboración del título que debe ser congruente con el texto. El título puede presentarse de dos maneras:

- i) El título resume el tema.
- ii) El título es original y sugerente.

En el R2 son siete las producciones (50%) que presentan un título que resume el tema. Y son tres (21%) las que presentan un título original.

En el R3 son seis las producciones que presentan un título que resume el tema (38%). Mientras que son siete las que presentan un título original (44%).

En el R4 cuatro títulos resumen el tema (40%).

Se puede conocer la macro-estructura, ya que el texto presenta, en la introducción, el objetivo del texto y la idea principal. Por lo que queda claro el propósito comunicativo.

En el R2, ocho producciones (57%) hacen referencia al objetivo, la idea principal y el tema. Y dos producciones (14%) se encuentran dentro de la subcategoría objetivo-reformulación. Ambas introducciones toman la base de orientación como pauta o guía.

En el R3, siete producciones (44%) hacen referencia al objetivo, la idea principal y el tema.

En el R4, seis de las producciones analizadas (60%) hacen referencia al objetivo, la idea principal, y el tema.

En la microestructura se observa que hay conexión entre las ideas. Analizamos en el desarrollo de estos textos dos tipos de progresiones:

i) Progresión temática productiva: es la información del desarrollo que se presenta como una reformulación textual de los escritos utilizados en la secuencia didáctica.

ii) Progresión temática original: es la información del desarrollo que progresa de una manera personal y original en los resúmenes de las secuencias didácticas.

En el R2, tres (3/14) producciones (21%) presentan una progresión temática productiva.

Y seis textos (6/14) (43%) presentan una progresión temática original.

En el R3 identificamos cinco (5/16) producciones (31%) que se corresponden con la progresión temática productiva y cinco (5/16) producciones (31%) que se corresponden con la progresión temática original.

En el R4 identificamos tres (3/7) producciones (43%) que se corresponden con la progresión temática productiva, y dos (2/7) producciones (29%) que se corresponden con la progresión temática original.

Se observa la jerarquización de las ideas y el progreso de la información. Y en todos ellos, el desarrollo de la información y la articulación de las ideas. Los conectores del R2 están implícitos en la mayoría de los casos. Por el contrario en el R3 hay conectores explícitos en ocho producciones.

En todos los textos es posible identificar la superestructura expositiva, ya sea descriptiva o explicativa.

## **Estrategia 2:** Estudiantes que utilizan la copia-supresión

Hay alumnos/as que desarrollan la producción a partir de ideas que copian de los textos que utilizamos en las clases. Los resúmenes son copias textuales, por lo general de un único texto, por lo que es fácil identificar este tipo de resumen. Este tipo de texto lo identificamos como de progresión temática reproductiva.

En el R2 cuatro producciones (4/14) (29%) de los textos corresponden a la progresión temática reproductiva.

En el R3, cuatro (4/16) producciones (25%) abordan los patrones temáticos de una manera parcial. Al referirse al aparato digestivo, sólo hacen mención a los procesos de digestión y absorción. Éstos,



son aspectos de la temática función de nutrición del modelo ser vivo. Las relaciones entre los distintos sistemas no se presentan, al igual que las diferentes visiones escalares.

En este grupo observamos algunos resúmenes que pueden presentar, a pesar de la copia textual, frases que se transforman o reelaboran parcialmente. Es como si empezaran a construir el significado de algunas entidades del modelo en estudio. Podríamos pensar que puede ser un indicio o evidencia del cambio.

También identificamos un tipo de progresión temática irrelevante: el resumen incluye información poco relevante en un caso (1/16) (6%).

En este grupo también identificamos un caso del R3 que muestra una progresión temática confusa, con imprecisiones científicas. Este tipo de resumen presenta un modelo de la función de nutrición muy diferente al que se puso en juego en la secuencia didáctica.

La macro-estructura se puede identificar con facilidad. La microestructura, a pesar de que puede presentar algunos problemas de articulación de la información, en general se puede entender con facilidad.

Los textos de este grupo muestran una estructura global definida. Pueden incluso llegar a elaborar una idea principal y un cierre comunicativo. La superestructura también puede identificarse con facilidad. El tipo de estructura de los textos identificados corresponde a la expositiva-secuencial.

### **Estrategia 3:** Estudiantes que utilizan etiquetas

Identificamos muy pocos casos de este tipo. Un texto del R2 (1/14) (7%) muestra diferentes partes que no tienen ninguna relación entre sí. El alumno/a no consigue relacionar las entidades del modelo y elaborar un texto coherente. Sólo coloca títulos o etiquetas que estaban incluidos en los textos informativos. Se reconocen los nombres de las entidades, pero sólo los títulos o etiquetas de las entidades.

En este tipo de texto no es posible extraer la idea principal y las intenciones del alumno al escribir. Por lo tanto, no se puede identificar la macro-estructura. Con respecto a la microestructura, comprobamos que no hay conexión de las ideas. No hay un desarrollo temático que permita observar cómo progresa la información. En consecuencia, en estos textos no identificamos la superestructura global.

### 4.2.1 Rúbrica para evaluar las características textuales del resumen

Una vez analizadas las características textuales de los resúmenes se pueden identificar distintas maneras en las cuales los alumnos se enfrentan al proceso de escritura del resumen.

Como contribución original surgida del análisis y la discusión de los datos se presenta la siguiente rúbrica organizada a partir de los tres momentos de escritura del resumen: planificación, elaboración de un texto resumen, y revisión. Se incluyen también las tres grandes estrategias identificadas en la sección anterior.

**Tabla 13: Rúbrica de planificación del resumen**

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Primera fase del momento de escritura: Planificación	Experto <i>Progresión temática</i>	Avanzado <i>Copia-supresión</i>	Novato <i>Etiquetas</i>
Borrador o esquema del resumen	Implementa las diferentes etapas del proceso de escritura: planificación del trabajo, construcción del texto y revisión.	Implementa parcialmente las diferentes etapas del proceso de trabajo: planificación, construcción del texto y revisión.	No conoce las diferentes etapas del proceso de escritura del resumen: planificación, elaboración de un nuevo texto, revisión.
	Realiza la lectura de la libreta, del libro y de los textos utilizados en el desarrollo de la secuencia didáctica	Realiza las lecturas de los textos, del libro y de la libreta utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas	No realiza la lectura de los textos utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas.
	Utiliza la base de orientación planificando el trabajo en la escritura de un borrador.	Planifica la elaboración del borrador del resumen aplicando la base de orientación. Puede necesitar escribir las orientaciones de la base en su texto resumen.	No elabora el borrador. No utiliza la base de orientación. Observa los dibujos y esquemas utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas.

**Tabla 14: Rúbrica de elaboración del resumen**

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Segunda fase del momento de escritura: Elaboración de un texto resumen	<p>Experto</p> <p><i>Progresión temática</i></p>	<p>Avanzado</p> <p><i>Copia-supresión</i></p>	<p>Novato</p> <p><i>Etiquetas</i></p>
Título	El título es original	El título resume el tema	No escribe el título. El título resume el tema de manera parcial.
Introducción	Presenta el objetivo del texto, el tema y la idea principal de forma original. Presenta el objetivo y la idea principal elaborando una reformulación de los textos	Presenta el objetivo y la idea principal de forma confusa. Presenta el objetivo y la idea principal haciendo una copia textual del libro sin ningún tipo de modificación. El objetivo y la idea principal pueden estar implícitos.	Presenta el objetivo y la idea principal haciendo referencia al tema parcialmente. El objetivo y la idea principal parcial son confusos. El objetivo y la idea principal parcial pueden estar implícitos.
Desarrollo	Progresión temática productiva: se presenta como una reformulación textual de los textos utilizados en las secuencias didácticas. Progresión temática original: la información del desarrollo progresa de una manera personal y original. Se hace referencia a los textos y a las actividades pero de una forma original.	La progresión temática es reproductiva, ya que el desarrollo de la información progresa como copia textual del libro de Biología u o de otros textos.	La progresión temática original es confusa: la progresión de la información no se entiende, ya que mezcla conceptos o escribe palabras que no se entienden. No se observa el avance o la progresión de la información en el texto. La progresión temática de la información es irrelevante.
Conclusión	En la conclusión se retoman brevemente los planteos desarrollados sobre el tema y se cumple con el propósito comunicativo presentado en la introducción.	Hay un cierre comunicativo. El cierre comunicativo se relaciona con los últimos párrafos del texto. Se cumple parcialmente con el propósito comunicativo.	No hay conclusión ni cierre comunicativo.

**Tabla 15: Rúbrica de revisión del resumen**

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Tercera fase del momento de escritura Revisión	Experto	Avanzado	Novato
	<i>Progresión temática</i>	<i>Copia-supresión</i>	<i>Etiquetas</i>
Autoevalúa la calidad del texto.	Revisa si el texto está bien organizado.	Revisa el texto en general para ver si está bien organizado.	No realiza la revisión del texto.
Toma decisiones para mejorarlo.	Revisa si se relacionan las diferentes partes: introducción, desarrollo, conclusión y que no falte ninguna información importante.	No revisa todas las partes, especialmente las conclusiones	No identifica las diferentes partes del texto.
Coevaluación del resumen.	Compara su resumen, a través de una parrilla de coevaluación, con el de su compañero.	Compara su resumen a través de la parrilla de coevaluación, con el de su compañero.	No revisa.
Tiene en cuenta las críticas de los compañeros/as y revisa los textos de los compañeros y hace críticas constructivas.	Hace críticas constructivas y da instrucciones de mejora que son consideradas por los compañeros.	Valora las carencias de su resumen y es capaz de modificarlas.	No entrega la parrilla de coevaluación para que pueda ser valorada por el compañero/a.

### 4.3 Análisis con relación al contenido científico

El análisis del contenido científico se valora en función de una pauta de orientación propuesta por Jorba (2000). Estos mismos criterios han sido ampliados en la tesis de Custodio (2011).

La pauta para analizar textos producidos por alumnos/as presenta los criterios de realización y de resultados. De acuerdo a Jorba (2000),

los criterios de realización indican las actuaciones que hay que hacer cuando se pone en juego cada habilidad, las operaciones que el alumno ha de llevar a cabo para realizar una actividad. Así, un alumno ha de saber producir razones o argumentos de manera ordenada y establecer relaciones de causa si quiere saber explicar. Ahora bien, si recurrimos a los criterios de resultados, sólo consideraremos que un texto explicativo es satisfactorio si cumple las condiciones de pertinencia, precisión, volumen de conocimiento.

Estos criterios son analizados en relación al contenido científico (patrón temático) de los textos del alumnado: Pertinencia, precisión, volumen de conocimientos. Cada criterio se ha subdividido en tres niveles: en el nivel 1 se encuentran los que cumplen mejor todos los aspectos del criterio, en el nivel 2 los que lo cumplen medianamente, y en el nivel 3 los que cumplen poco o nada el criterio.

## **Análisis del contenido científico del Resumen 1**

### **1-Pertinencia**

Globalmente, las razones o los argumentos tienen coherencia y se refieren al objetivo del resumen. Se expresa con claridad, de manera que una vez leído el texto es fácil de descubrir tanto el tema como las intenciones del autor.

El registro de la lengua se adecua a la función y a los destinatarios del texto. Por lo que analizamos si el texto consigue el propósito comunicativo para el que ha sido producido.

### **Análisis de la pertinencia**

#### **Nivel 1:** Texto pertinente

Consideramos que dos son las producciones pertinentes del resumen 1. Como ejemplo la cita a continuación:

*“Lo más importante que aprendí de los nutrientes es que es importante consumirlos para el buen funcionamiento de nuestro organismo.  
Existen muchas clases de nutrientes.  
Los principales que debemos incluir...son HIDRATOS DE CARBONO,  
PROTEÍNAS...  
Los lácteos como la leche, el queso.....ayudan mucho al desarrollo....” (R1.17).*

Se considera pertinente porque hace referencia al objetivo del texto. Su escrito presenta coherencia y claridad de ideas. Se plantea una única función muy general de los nutrientes. En la idea principal del texto queda claro el objetivo. El alumno se posiciona como autor del texto (“*lo más importante que aprendí*”) y expone el tema y su relevancia. Y continúa desarrollando la temática nombrando los distintos nutrientes y la importancia de su consumo. Se dan ejemplos, los mismos incluyen a alimentos de dos tipos y la importancia de consumirlos. Se relacionan los alimentos con las funciones de los nutrientes.

Clasificamos como textos pertinentes los correspondientes a dos alumnos: R1.14 y R1.17 (el último resumen corresponde a la cita de arriba).

## Nivel 2: Texto poco pertinente

En el resumen 1, la mayoría de las producciones, nueve, son poco pertinentes. Como ejemplo la cita a continuación R1. 1 y los textos siguientes: R1.3, R1.6, R1.11, R1.12, R1.13, R1.16, R1.18, R1.20.

*Biomoléculas y minerales, también llamados nutrientes, ellos además de proveer componentes necesarios para el crecimiento, también son indispensables como fuente de energía. Los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas, estas serán transportadas por el sistema circulatorio hacia cada una de las células. Estas pasaran por una serie de transformaciones (en combinación con el oxígeno otro nutriente... Este proceso se denomina nutrición y en el intervienen de manera integrada diferentes sistemas de órganos..... Hidratos de carbono: los cereales, las frutas.... Proteínas: la carne.... (R1.1).*

Se considera que el texto es poco pertinente, ya que falta el objetivo del texto. No resulta claro qué conceptos aprendió respecto a alimentos y nutrientes.

La idea principal se refiere al objeto de la explicación: los nutrientes. Se desarrolla la temática de los nutrientes, sus funciones y transformaciones en el cuerpo hasta llegar a las células. Define nutrición, y en la misma se interrelacionan los diferentes sistemas. Finalmente presenta los diferentes nutrientes y los ejemplos de los alimentos en los cuales se encuentran. Sin embargo, el texto completo es una copia del libro de Biología correspondiente a la lectura “Alimentos y nutrientes”. Por lo cual lo consideramos poco pertinente, ya que no atañe al objetivo del texto en lo que se refiere al resumen de lo más importante que aprendió de la temática en estudio.

Utilizando el mismo criterio de análisis, consideramos la siguiente cita:

*Los nutrientes son fundamental para el crecimiento y para la energía del cuerpo contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente. Los humanos pueden obtener energía a partir de una gran variedad de alimentos como hidratos de carbono, los cereales ..... la carne, el pescado, los huevos y los lácteos son fuentes de proteínas animales. R1.6.*

Este texto se valora como poco pertinente porque no queda claro el objetivo del resumen. No hay claridad en las ideas, la progresión de las mismas es confusa: confunde conceptos como alimento y nutriente.

### Nivel 3: Texto no pertinente

Los textos resúmenes que no se consideran pertinentes son los siguientes: R1.5, R1.7, R1.8, R1.9, R1.15. Se valoran como no pertinentes porque no se entiende bien lo que quieren decir y presentan ciertas incoherencias.

En el siguiente ejemplo, encontramos imprecisiones científicas, se hace referencia a una única función de los nutrientes: la función energética. No queda claro el lenguaje que utiliza y no se adecua a la función ni a los destinatarios del texto. Por lo que, desconocemos el tema que aborda y las intenciones que tiene la alumna al escribir el texto. A continuación cita:

*Lo más importante de los nutrientes, es que contiene toda la energía necesaria para que el hombre tenga un buen desarrollo y para que los organismos del cuerpo funcionen correctamente. Los nutrientes podemos encontrarlos en los alimentos y el agua. Los hidratos de carbono, Las proteínas, Vitaminas y minerales son algunos de los nutrientes principales que el cuerpo necesita para un desarrollo sano y sus organismos funcionen bien. También Los minerales contienen nutrientes y ayudan a tener un buen crecimiento y además son la fuente de energía que necesita el organismo. R15.*

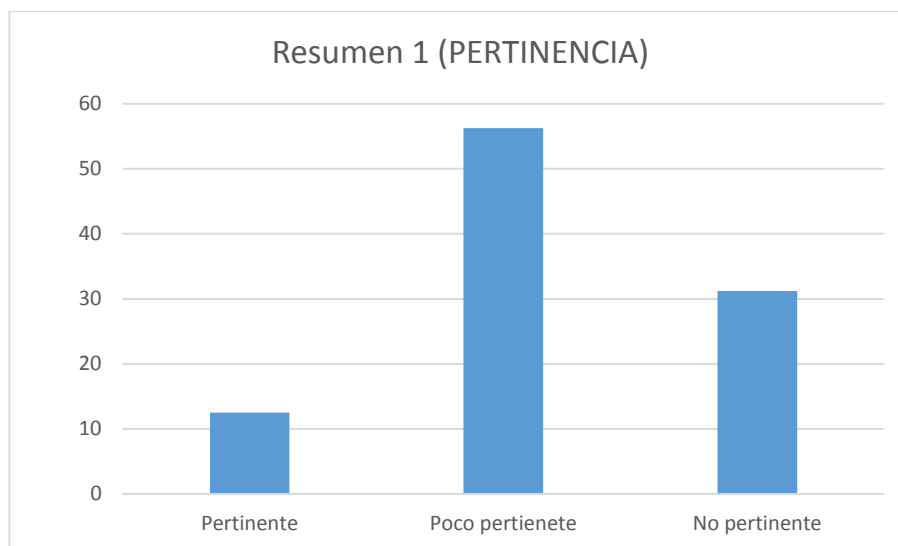


Figura 18: Análisis de los niveles de pertinencia del resumen 1.

### 2-Precisión

Se usa el léxico teniendo en cuenta los siguientes principios:

- precisión de los vocablos de acuerdo con el área del conocimiento,
- uso adecuado de los vocablos que tengan diferente significado en lenguaje coloquial y específico del área de conocimiento.

**Nivel 1: Texto preciso** Se utiliza el vocablo adecuado. Las entidades se nombran con precisión en especial las fundamentales de la temática de estudio.

Son ocho las producciones que presentan con precisión los vocablos del área del conocimiento. Citas de los códigos valorados como precisos: R1.1, R1.3, R1.12, R1.13, R1.15, R1.17, R1.18, R1.20. Cabe mencionar que hay dos textos que, si bien se valoran como precisos, son copias de los textos del libro de Biología (R1.1 y R1.18). Como ejemplo la cita a continuación:

*Los alimentos contienen los materiales que necesitamos para que el organismo funcione correctamente: Los nutrientes.*

*Los nutrientes, además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento, son indispensables como fuente de energía. Son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas, las cuales serán transportadas por el sistema circulatorio hacia cada una de las células. R1.3.*

**Nivel 2: Texto poco preciso** Los textos no utilizan los conceptos del área específica de forma adecuada, sino confusa. Son dos las producciones evaluadas como poco precisas (R1.14, R1.16). Como el ejemplo a continuación:

*Los alimentos que nos aportan los principales nutrientes son: Los hidratos de carbono, Proteínas, Lípidos,.... R1.16.*

El alumno confunde entidades diferentes como alimento y nutriente.

**Nivel 3: Texto impreciso:**

Hay un uso inadecuado de los conceptos fundamentales de la temática. El texto presenta en general un uso inadecuado de los vocablos del lenguaje coloquial y específico del área de conocimiento.

Los textos imprecisos hacen una utilización inadecuada de los conceptos o entidades del área, con palabras cuyo significado no se entiende en la frase. Se identificaron las siguientes producciones como imprecisas: R1.5, R1.6, R1. 7, R1. 8, R1.9, R1.11. A continuación citas:

*Los nutrientes es importante porque, tienen vitaminas  
Ellos provienen los componentes para el crecimiento  
Indispensables como fuente de energía. R1.9.*

*1-Ya sabes que cada una de las actividades que realizamos requiere energía  
Sabemos que los alimentos contienen los materiales que necesitamos para el organismo  
Los nutrientes según el código alimentario.  
La nutrición y en el intervienen de manera integrada.....  
Bueno yo entendí de nutriente que cuando consumimos  
Os requieren hidrato de carbono, mineral R1.7.*



Ambas citas son muy imprecisas, los vocablos específicos del área se utilizan de manera inadecuada. Queda claro que no reconocen el significado de los conceptos que ponen en juego en el resumen. Los verbos están conjugados en diferentes tiempos verbales, lo cual aumenta la confusión de las proposiciones en la última cita.

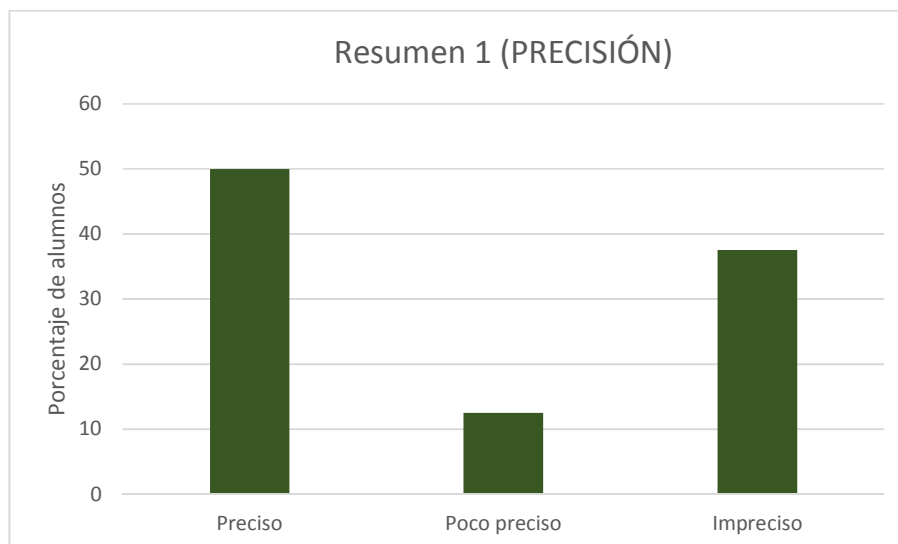


Figura 19: Análisis de la precisión del resumen 1.

### 3-Volumen de conocimiento:

Nivel 1: El volumen de conocimiento es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.

Consideramos que dos textos (R1.1, R1.14) textos presentan un volumen adecuado al nivel de explicación. A continuación la cita. Cabe mencionar que el texto es una copia literal del libro de Biología.

*Biomoléculas y minerales, también llamados nutrientes, ellos además de proveer componentes necesarios para el crecimiento, también son indispensables como fuente de energía. Los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas, estas serán transportadas por el sistema circulatorio hacia cada una de las células. Estas pasaran por una serie de transformaciones (en combinación con el oxígeno otro nutriente... Este proceso se denomina nutrición y en el intervienen de manera integrada diferentes sistemas de órganos..... Hidratos de carbono: los cereales, las frutas... Proteínas: la carne....R1.1.*

Nivel 2: El volumen de conocimiento es poco adecuado en relación con el nivel en que se hace la explicación. Siete producciones se clasifican en este nivel: R1.3, R1.12, R1.13, R1.17, R1.16, R1.18, R1.20. Ejemplo cita a continuación:

*Que los nutrientes son importantes para nuestra salud y bienestar Porque los nutrientes además de proveer los componentes necesarios para el crecimiento son indispensables como fuente de energía.  
Para que podamos utilizar los nutrientes son degradados en el sistema digestivo hasta obtener moléculas más sencillas. R1.13.*

El volumen de conocimientos no es el que corresponde a las actividades desarrolladas. La alumna hace referencia a las funciones de los nutrientes. Pero no nombra los diferentes nutrientes, en que alimentos se encuentran, sus funciones específicas. Se hace mención de funciones generales y del proceso digestivo. La mayoría de los textos, similares a las citas de arriba, presentan un volumen de conocimientos poco adecuado al nivel de explicación y de las actividades desarrolladas.

**Nivel 3: El volumen de conocimiento no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.**

Siete son los textos del resumen 1 que presentan un volumen de conocimientos inadecuados al nivel de explicación. Las producciones que se encuentran en este nivel son las siguientes: R1.5, R1.6, R1.7, R1.8, R1.9, R1.11, R1.15.

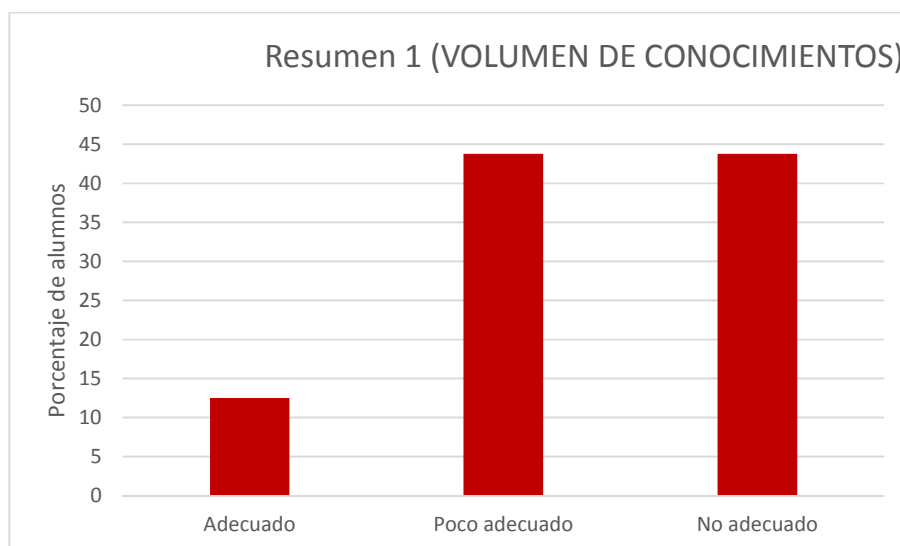


Figura 20: Análisis del volumen de conocimientos del resumen 1.

## Análisis del contenido científico del resumen 2

### 1-Análisis de la pertinencia

#### Nivel 1: Texto pertinente

Consideramos que son once las producciones pertinentes del resumen 2: R2.3, R2.4, R2.6, R2.8, R2.12, R2.13, R2.14, R2.15, R2.16, R2.17, R2.20. Como ejemplo las citas a continuación:

*Una alimentación saludable es fundamental para el organismo, nos aportan vitaminas, minerales, nutrientes que son la principal fuente de energía. Nos ayuda a que el organismo funcione correctamente, ayuda al crecimiento de cabello, uñas y dientes y fortalece nuestros huesos. Forma como los materiales para una construcción.*

*Además hay fibras, que ayudan al cuerpo a desechar lo que no sirve, las proteínas dentro del cuerpo trabajan como pequeñas herramientas haciendo funcionar a las células....*

*Una mala alimentación puede tener una gran repercusión en nuestro organismo...R2.6*

*Introducción: Lo más importante que aprendí de los nutrientes fue que nosotros tenemos que consumir proteínas, vitaminas, azúcares, minerales para la salud de nuestro cuerpo.*

*Desarrollo: Los principales nutrientes*

*Hidratos de carbono: cereales, frutas, verduras, lácteos*

*Agua: La obtenemos por medio de los alimentos, la bebida*

*Proteínas: carne, pescado, huevos....*

*Funciones de los nutrientes: los nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en los alimentos y son vitales para el crecimiento y mantenimiento del organismo.*

*Estas sustancias tienen diferentes funciones...R2.14.*

Ambas producciones presentan argumentos pertinentes y aceptables científicamente en el contexto escolar. Las razones o argumentos se refieren a los nutrientes y sus funciones. La primera cita presenta analogías para hablar sobre las funciones de los nutrientes (R2.6). La segunda cita (R2.14), presenta las funciones en general, construye la relación entre alimento y nutriente, enumera los nutrientes y se describen las funciones de cada grupo.

Ambos escritos presentan coherencia y claridad de las ideas. En la última cita la alumna se posiciona como autora del texto (“*Lo más importante que aprendí...*”) y expone el tema y su importancia para la salud en la introducción del resumen.

#### Nivel 2: Texto poco pertinente:

En el resumen 2 identificamos dos producciones como poco pertinentes (R2.1, R2.5). Por ejemplo, la cita a continuación:

*El tener una alimentación sana es fundamental para que el organismo tenga un desarrollo saludable. Ya que nos aportan vitaminas, minerales, energía, nutrientes, Esto sirve para que no sólo tengamos un buen desarrollo, sino para que el organismo funcione correctamente...*

... Por eso es fundamental una alimentación sana, y un poco de ejercicio siempre viene bien.  
R2.5.

En el texto se confunden conceptos. Se confunde nutriente con función de los nutrientes. Ya que se enumeran los nutrientes y se menciona la energía como si fuese un nutriente más. En la conclusión menciona al ejercicio, aunque no hace referencia a este concepto en todo el texto. Es un resumen que presenta poca coherencia, no resulta claro las relaciones entre las ideas que se presentan al inicio y al final del mismo.

### Nivel 3: Texto no pertinente

En el resumen 2 valoramos un único texto como no pertinente. El texto se valora de esta manera porque no se entiende bien lo que quiere significar, consideramos que el texto se presenta como un texto incoherente. Como ejemplo, el texto se inicia con la siguiente proposición:

*“Necesitamos los nutrientes para un desarrollo y un crecimiento saludable en nuestra vida.  
Conclusión  
Las proteínas que necesitamos lo podemos encontrar en : los LIPIDOS, GLÚCIDOS,  
PROTEÍNAS....Y EL AGUA QUE ES FUNDAMENTAL PARA LA  
DIGESTIÓN Y EL PROGRESO DE LOS ALIMENTOS.....  
Comer saludable también ayuda a la digestión, egestión, la absorción de los nutrientes.R2.18.*

En este ejemplo observamos que a la introducción le continúa la conclusión. Hay conceptos científicos totalmente inadecuados, ya que plantea que a un nutriente específico lo podemos encontrar en otro nutriente, cuando en realidad son dos entidades conceptuales diferentes. El lenguaje que utiliza es muy confuso y no se adecua a la función ni a los destinatarios del texto.

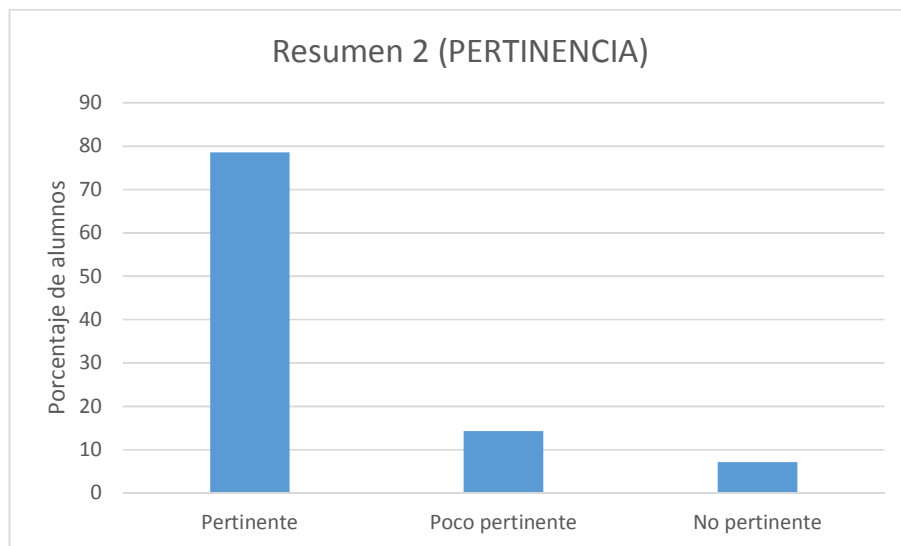


Figura 21: Análisis de los niveles de pertinencia del resumen 2.

## 2-Precisión

Se usa el léxico teniendo en cuenta la precisión y el uso adecuado de los vocablos de acuerdo con el área del conocimiento,

### Nivel 1: Texto preciso:

Se utiliza el vocablo adecuado. Las entidades se nombran con precisión en especial las fundamentales de la temática de estudio. A continuación cita:

*Las principales ideas del desarrollo son:*

*Hidrato de carbono: los cereales, las frutas, las verduras, los lácteos son una fuente rica de carbohidrato...*

*Proteínas: la carne. El pescado, los huevos son fuente de proteínas animales*

*Lípidos: los alimentos de origen animal constituyen la principal fuente de grasas.....R2.20.*

Los textos valorados como precisos son doce producciones, a continuación se citan sus códigos: R2.1, R2.4, R2.3, R2.6, R2.8, R2.12, R2.13, R2.14, R2.15, R2.16, R2.17, R2.20.

### Nivel 2: Texto poco preciso

Consideramos un único texto como poco preciso. El ejemplo, cita de abajo es poco preciso porque utiliza los conceptos sin conocer su significado. A continuación cita:

*El tener una alimentación sana es fundamental para que el organismo tenga un desarrollo saludable, ya que nos aportan vitaminas, minerales, energía y nutrientes. R2.5.*

Se enumeran diferentes entidades científicas como una especie de lista, como si fuesen todas iguales. Por un lado, nombra la entidad nutriente, un concepto que engloba a todos los nutrientes. Energía sería otro concepto distinto, que tiene relación con la función de los nutrientes. Y también menciona dos tipos de nutrientes.

### Nivel 3: Texto impreciso

Hay un uso inadecuado de los conceptos fundamentales de la temática. En el resumen 2 hemos identificado un único texto impreciso (R2.18). A continuación cita:

*Conclusión*

*las proteínas que necesitamos lo podemos encontrar en: los LIPIDOS, GLUCIDOS, PROTEÍNAS, MINERALES, VITAMINAS Y EL AGUA que es fundamental para la digestión y el progreso de los alimentos que ingresan en nuestro cuerpo. R2.18.*

La entidad “nutriente” se utiliza de manera imprecisa científicamente. Las proteínas son entidades diferentes a los lípidos, glúcidos o minerales. Cada nutriente tiene una estructura química diferente al otro y de ahí también su relación con la función específica que cumple cada uno.

### 3-Volumen de conocimiento:

Nivel 1: El volumen de conocimiento es adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo

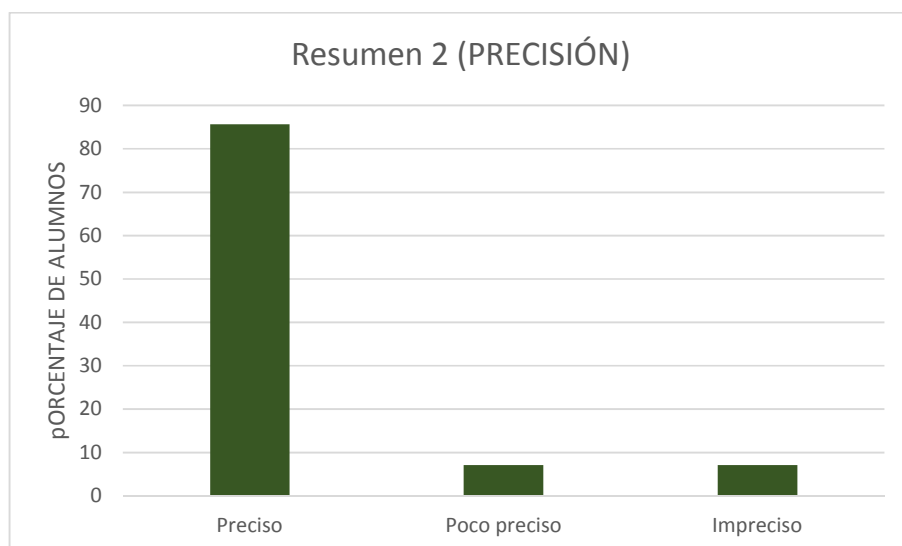


Figura 22: Análisis de los niveles de precisión del resumen 2.

Consideramos que son seis los textos que presentan un volumen de conocimiento adecuado al nivel de explicación. R2.3, R2.6, R2.12, R2.13, R2.14, R2.17. A continuación un ejemplo

*Lo que aprendimos de los alimentos y de los nutrientes es que son fundamentales para nuestro cuerpo y nuestra salud.*

*Los nutrientes se encuentran en los alimentos y son vitales para el crecimiento y el mantenimiento del organismo.*

*Estas sustancias tienen diferentes funciones: ejemplo los hidratos de carbono aportan a nuestro organismo energía,  
Las grasas nos garantizan la reserva energética, las proteínas tienen una función estructural formando parte de nuestras células, tejidos y órganos.....  
Algunos minerales como el calcio son constituyentes de los huesos. El hierro es esencial para formar la hemoglobina de los glóbulos rojos.  
Las proteínas que contienen la leche y la carne se consideran de alto valor nutricional, ya que aportan ..... aminoácidos esenciales sin los cuales la célula no podría fabricar algunas proteínas..... R2.3.*

La alumna presenta el contenido temático relacionando funciones generales con las funciones específicas de cada nutriente en particular. Hace referencia a la función de cada nutriente en particular, especificando su importancia no sólo a nivel de órganos, sino también a nivel celular.

**Nivel 2:** El volumen de conocimiento es poco adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.

Son seis los textos del resumen 2 que presentan un volumen de conocimientos inadecuado al nivel en que se realizan las explicaciones. Las producciones que se encuentran en esta subcategoría son las siguientes: R2.1, R2.4, R2.5, R2.15, R2.16, R2.20. A continuación una de las citas que consideramos poco adecuada:

*.....Los nutrientes los encontramos en distintos alimentos, como en las frutas y las verduras, los lácteos y carnes. Estos alimentos nos proporcionan:  
-Verduras: las verduras nos proporcionan hidratos de carbono, ácidos nucleicos, vitaminas y minerales.  
-Frutas: las frutas contienen hidrato de carbono, Vitaminas y Minerales. R2.16.*

El texto muestra un volumen de conocimiento poco adecuado, ya que si bien se presenta la relación entre algunos alimentos y los nutrientes, no se mencionan todos los grupos y no se explican las funciones que cumplen los mismos en el cuerpo humano

**Nivel 3:** El volumen de conocimiento no es adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.

Son dos las producciones que presentan un volumen de conocimiento inadecuado: R2.8 y R2.18.

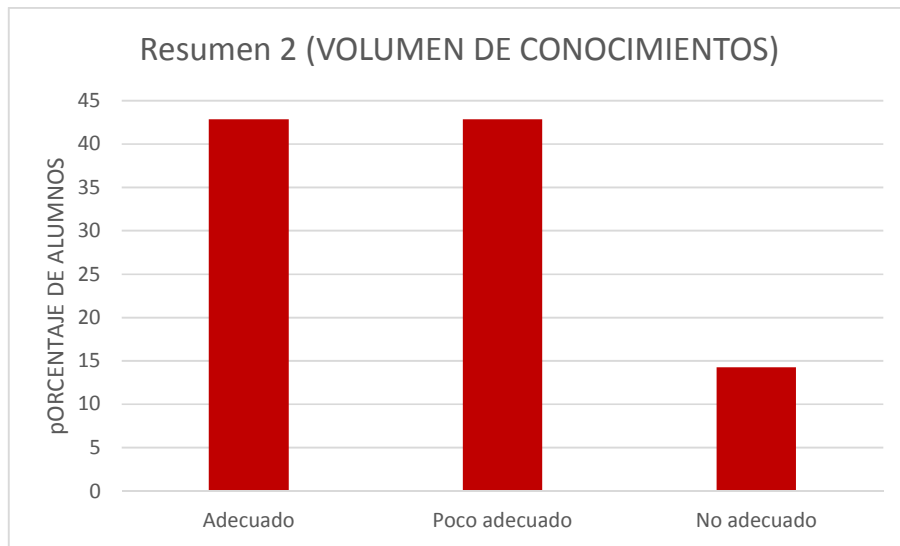


Figura 23: Niveles del volumen de conocimientos del resumen 2.

### Análisis del contenido científico del resumen 3

#### 1-Análisis de la pertinencia

##### Texto pertinente

Consideramos que son diez las producciones pertinentes del resumen 3 (R3.3, R3.6, R3.9, R3.11, R3.13, R3.12, R3.15, R3.16, R3.17, R3.18). Como ejemplo las citas a continuación:

*Introducción: en este texto voy a hablar sobre la nutrición, que ocurre con los alimentos una vez que los ingerimos. Esto también se vincula con otros sistemas por ej: el circulatorio, respiratorio y digestivo.*

*Desarrollo: Una vez que los alimentos son metidos a la boca comienza el cambio químico y físico. Los dientes comienzan a triturar los alimentos. Formando un bolo alimenticio.*

*Este, pasa....que lo traslada hacia el estómago... De ahí van hacia el intestino delgado....Donde se absorben los nutrientes. Se hacen más chicos y van hacia la sangre.....Esa sangre va a la arteria aorta. que van a las células hacia todo el cuerpo que lleva nutrientes y oxígeno.....*

*Los desechos... se trasladan hacia el intestino grueso donde se fermentan con la flora bacterial. Esos desechos se despiden por el ano (R3.9).*

Se considera que el texto es pertinente porque cumple su propósito comunicativo. La alumna se posiciona como autora del texto.



En la introducción expresa la idea central que desarrollará en su texto: La transformación del alimento en el sistema digestivo y su relación con el resto de los sistemas de la función de nutrición. En el desarrollo expone los cambios físicos y químicos del alimento y las relaciones con los sistemas respiratorio y circulatorio. Explicando a su vez las funciones específicas de los mismos dentro de la función general de nutrición. También se explica a nivel celular lo que ocurre con los nutrientes y el oxígeno. Se elabora un cierre vinculado a la excreción de los residuos alimenticios.

### **Texto poco pertinente:**

En el resumen 3, se identificaron cuatro producciones poco pertinentes (R3.2, R3.5, R3.8, R3.14). El primer texto (R3.2) se valora de esta manera porque es copia textual de los textos que se pusieron en juego en el aula. Otros textos, considerados poco pertinentes como por ejemplo la cita a continuación:

*Cuando ingerimos los alimentos por la boca son triturados por los dientes y por la saliva se forma una bola blanda.*

*Si el alimento contiene almidón empieza a cambiar químicamente formando un glúcido más sencillo.*

*En el estómago los alimentos se mezclan.....*

*En el intestino delgado es la parte del aparato digestivo donde tienen lugar los cambios.....más importantes*

*Las sustancias simples que se forman.....son absorbidas a través de la pared intestinal y van para la sangre que las transporta a las células, son utilizadas para la síntesis de nuevas sustancias.....*

*Para nutrirnos Debemos comer sano, frutas con vitaminas, para tener energía y para desarrollarnos mejor.....*

*No solo nos nutrimos con los alimentos y vitaminas también con el aire (oxígeno) si no, no vivimos. (R3.8 ).*

Se considera que el texto es poco pertinente, ya que falta el objetivo del texto. En la introducción no se presenta una idea principal explícita. Tanto en la introducción como en el desarrollo hace referencia al proceso digestivo. En el último párrafo se refiere a diferentes entidades alimentos, nutrientes, funciones de los mismos. Intenta construir una relación con el sistema respiratorio, incorporando al oxígeno como un nutriente. Pero, no explica esa relación. En general la progresión de la información es confusa. Por lo que consideramos al texto poco pertinente, ya que no atañe al objetivo del texto en lo que se refiere al resumen de lo más importante que aprendió de la temática en estudio. En este caso la función de nutrición.

## Texto no pertinente

Hay dos producciones que se considera como no pertinente. (R3.1, R3.4). Se las identifica en este nivel porque no cumplen con el propósito comunicativo informar acerca de lo que han aprendido. En estas encontramos imprecisiones científicas como la cita de abajo (R3.4).

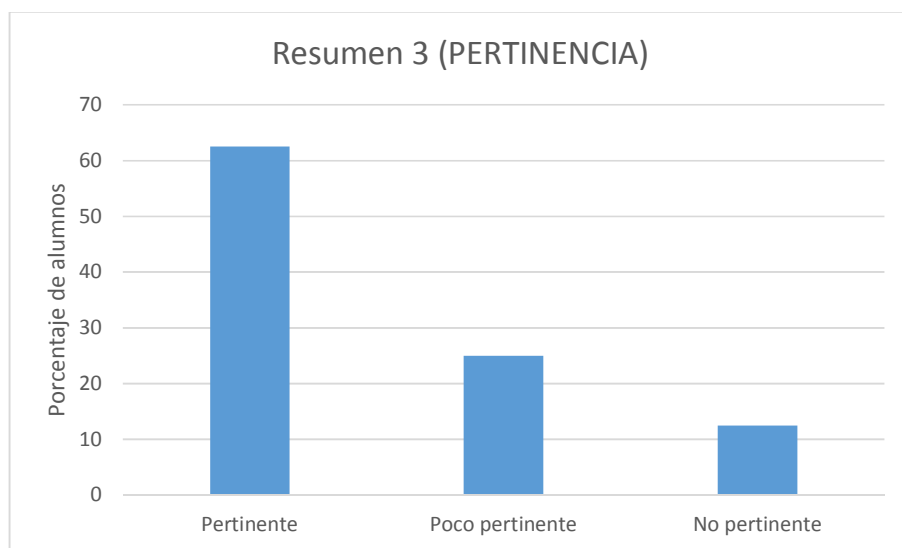


Figura 24: Análisis de los niveles de pertinencia del resumen 3.

*Los alimentos entran a nuestro cuerpo a través de la cavidad bucal mezclándose con la saliva, ahí se forma una bola blanda que pasa por la faringe....al estómago. En el estómago se mezcla con el jugo gástrico.....se empiezan a transformar químicamente las proteínas.....se traslada al intestino delgado, ahí es donde se producen los mayores cambios en los alimento más importantes. En el duodeno, el quimo se mezcla con la bilis.....Pasan al intestino grueso donde se absorbe el agua....., gracias a los microorganismos se produce una putrefacción.....se eliminan por el ano. Los nutrientes y el oxígeno se dirigen al resto del cuerpo, para que esos nutrientes y el oxígeno pasen a través del sistema circulatorio y el sistema respiratorio. R3.4*

La alumna expresa que los nutrientes se dirigen al resto del cuerpo, sin embargo no se relaciona la digestión con los nutrientes, tampoco hay relación entre este proceso y los sistemas de la función de nutrición. No hay una reelaboración personal de las lecturas y actividades de las clases en general.

## 2-Precisión

### Nivel 1: Texto preciso

Las entidades se nombran con precisión en especial las fundamentales de la temática de estudio. Los conceptos o entidades tienen significados concretos que deben entenderse en función de un

modelo teórico. Son nueve las producciones identificadas en esta subcategoría y son las siguientes: R3.3, R3.5, R3.6, R3.11, R3.12, R3.13, R3.15, R3.16, R3.17. Como ejemplo la cita a continuación:

*...voy a contar que ocurre con los alimentos cuando los comemos, hacia donde van los nutrientes y el oxígeno. Y sobre los sistemas que interviene....  
Los alimentos ingresan por la boca....se forma una bola blanda (el bolo alimenticio).  
En el estómago los alimentos se mezclan con el jugo gástrico.....  
Los nutrientes pasan a través de la pared intestinal. Los vasos sanguíneos conducen los nutrientes (la glucosa...) y el dióxido de carbono (...) al corazón... (R3.3)*

La alumna inicia el resumen haciendo referencia a un hecho concreto y cotidiano (Voy a contar que ocurre con los alimentos...). Relaciona el hecho con dos entidades científicas nutrientes y oxígeno. Hace referencia a los diferentes niveles de organización o niveles escalares ya que menciona los sistemas que interviene en la función de nutrición. Presenta en el desarrollo las relaciones entre los diferentes sistemas. Y lo vincula con el nivel escalar célula.

## **Nivel 2: Texto poco preciso**

Son seis los textos que utilizan los conceptos del área específica de forma imprecisa, no en el texto en su totalidad. Sin embargo, no queda claro el modelo ser vivo que se intenta explicar, por lo cual son considerados como poco precisos. Los casos evaluados en esta subcategoría son los siguientes: R3.2, R3.4, R3.8, R3.9, R3.14, R3.18. Como el ejemplo a continuación:

*Cuando ingerimos Los Alimentos por la boca .... se forma una bola blanda.  
Si el alimento contiene almidón empieza a cambiar.....  
En el intestino delgado es la parte del aparato digestivo Donde tienen lugar los cambios en los alimentos más importantes.....  
Las sustancias simples.....son absorbidas a través de la pared intestinal y van para la sangre que las transporta a las células.....  
Para nutrirnos Debemos comer sano, para tener energía y para desarrollarnos mejor...  
No solo nos nutrimos con los alimentos.... También con el aire.....Si no no vivimos. R3.8.*

La alumna en el texto hace referencia varios procesos digestivos. Pero, al finalizar sus dos últimos párrafos es como si el texto se iniciara nuevamente “Para nutrirnos debemos comer sano..”. Es poco preciso el conocimiento ya que el modelo ser vivo que presenta no relaciona el sistema digestivo con los otros sistemas de la función de nutrición. Tiene ideas vagas acerca de esta relación “No solo nos nutrimos con los alimentos.... también con el aire”. Pero estas ideas están todavía en un nivel de hecho común o cotidiano no conforman todavía ideas que se encajen en su modelo de ser vivo.

### Nivel 3: Texto impreciso

Hay un único en este nivel (R3.1). El mismo presenta un uso inadecuado de los conceptos fundamentales de la temática. Y en general un uso inadecuado de los vocablos del lenguaje coloquial y específico del área de conocimiento.

A continuación cita:

*Los alimentos (.....) que consumimos, una vez que ingresan a nuestro cuerpo empieza a circular por la sangre, por lo tanto uno de los sistemas que usamos para nuestra vida es el sistema digestivo, la función que cumple es la degradación progresiva. ....también podemos decir que el sistema digestivo es un tubo con un orificio “la boca” y otro orificio “el ano” por donde desechar los alimentos que a nuestros organismos no les sirven.  
Lo que vimos hasta aquí fue la “digestión” a partir de ahora veremos lo que nuestros dientes y muelas, hacen antes que los alimentos ingresen a nuestro cuerpo.....  
Bueno empecemos!!!.....  
-Hora de empezar a ver el intestino delgado la función que cumple el con el resto de lo que vimos, ya cuando llegamos a esta parte quedan muy pocos nutrientes de los alimentos que consumimos R3.1.*

La alumna presenta en el texto entidades de la temática en estudio: alimento, nutriente, sistemas, proceso de digestión, .Sin embargo estas entidades se presentan en un modelo ser vivo totalmente diferente al que se pone en juego en el aula. Algunos indicios o pruebas de su modelo, cuando plantea que el alimento cuando ingresa empieza a circular por la sangre. Cuando en la clase hicimos referencia en varias actividades a lo que ocurre con el alimento hablamos de los cambios físicos y químicos que se inician en la cavidad bucal. Y luego hicimos referencia a los procesos de la digestión y absorción. Luego de esta primera explicación relacionamos con los sistemas de la función de nutrición: respiratorio, circulatorio y excretor.

Es como si la alumna tuviera un modelo sólo del sistema digestivo y quisiera explicar toda la función de nutrición a partir de este sistema. Pero el lenguaje de ciencia escolar que utiliza es totalmente impreciso y diferente al que se puso en juego en el aula. No reconocen el significado de los conceptos ni las relaciones que engloba la función de nutrición del modelo de ser vivo.

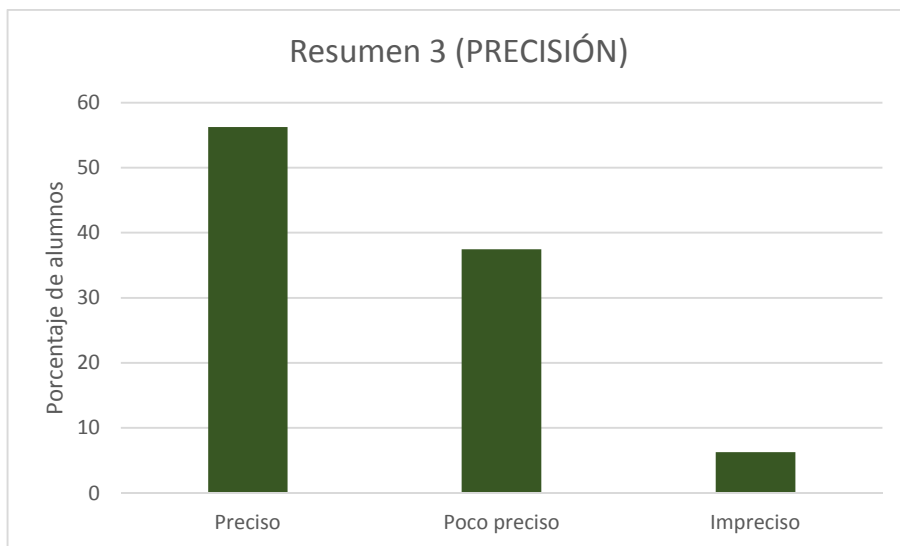


Figura 25: Análisis de los niveles de precisión del resumen 3.

### 3-Volumen de conocimiento:

**Nivel 1: El volumen de conocimiento es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.**

Consideramos que ocho los textos que presentan un volumen adecuado al nivel de la explicación del modelo ser vivo (R3.3, R3.6, R3.11, R3.12, R3.13, R3.15, R3.16, R3.17).

Es decir, que los textos presentan el modelo y la función de nutrición a partir de un hecho del mundo, un hecho cotidiano (el alimento que ellos ingieren) que se transforma en un hecho científico cuando ellos pueden representar, a través de la escritura de un resumen, el modelo y sus relaciones. Elaborando la explicación en diferentes niveles de complejidad. En este caso sería que hablan de un organismo, el ser humano y explican los cambios del alimento hasta llegar a las células.

*Aprendí que en la función de nutrición los alimentos una vez dentro de la boca sufren una variedad de cambios físicos y químicos.....*

*Los alimentos una vez dentro de la boca son triturados por los dientes y por acción de la saliva se forma el bolo alimenticio.....En el estómago el bolo se mezcla con los jugos gástricos y pasa a llamarse quimo estomacal....*

*En el intestino delgado el quimo se mezcla con la bilis.....Las enzimas que contiene el jugo intestinal, permite la descomposición química de las proteínas en aminoácidos, de glúcidos en glucosa y de los lípidos en ácidos grasos.*

*Los nutrientes son absorbidos por la pared intestinal y son conducidos a la sangre. La sangre transporta los nutrientes y el dióxido de carbono al corazón.....En los pulmones se produce el intercambio gaseoso, donde la sangre capta oxígeno y libera dióxido de carbono. La sangre oxigenada vuelve al corazón....., que la bombea a la aorta.*

*La aorta y sus ramas conducen los nutrientes y el oxígeno hacia las células.....(R317)*

**Nivel 2: El volumen de conocimiento es parcialmente adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.**

Las producciones que se encuentran en este nivel son cinco. A continuación se nombran los códigos: R3.2, R3.5, R3.9, R3.14, R318.

Los textos del resumen 3 que se identifican en este nivel pueden presentar parcialmente la temática. Por ejemplo sólo hacen referencia al sistema digestivo y los procesos de digestión y absorción. En este caso, los consideramos inadecuados ya que el propósito del resumen tenía relación con el modelo ser vivo y la función de nutrición, en cambio, estas producciones sólo plantean un aspecto del modelo. Y no abordan las relaciones del sistema digestivo con los otros sistemas de la función de nutrición.

Hay otras producciones que abordan la función de nutrición del modelo ser vivo. Sin embargo las relaciones que presentan pueden ser las más elementales y no se ponen en juego otras relaciones de mayor relevancia para la explicación del modelo. Por lo que se considera el volumen de conocimientos parcialmente adecuado. Como por ejemplo la cita a continuación:

*Relación entre los sistemas*

*La relación que hay entre el sistema digestivo, el circulatorio y respiratorio*

*Cuando la comida entra en el cuerpo, luego pasa por la faringe ahí ya tiene relación con el **Aparato respiratorio** porque cuando entra oxígeno a nuestro cuerpo también pasa por la faringe, y el **Sistema circulatorio** tiene relación con el digestivo porque cuando termina el proceso digestivo las vitaminas y proteínas se van a la sangre. (R3.14).*

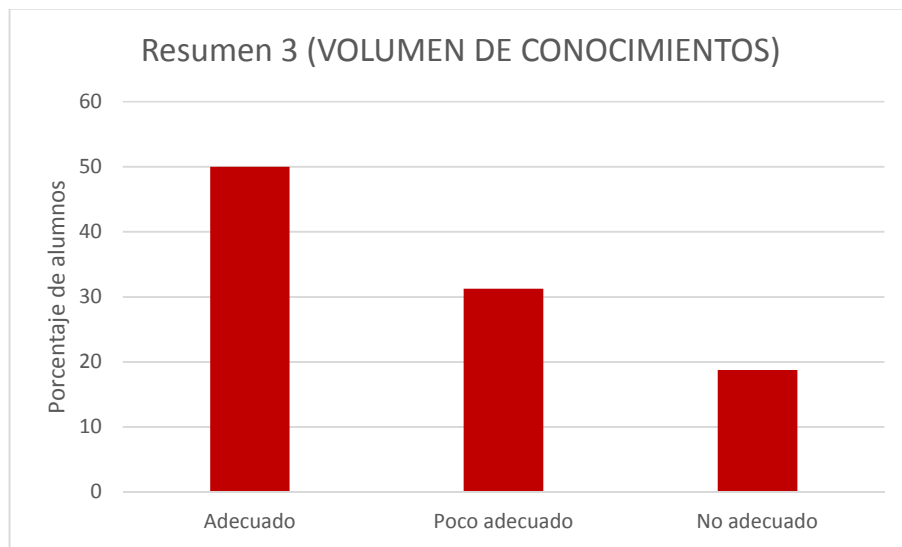
**Nivel 3: El volumen de conocimiento no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.**

Son tres los textos del resumen 3 que presentan un volumen de conocimientos inadecuados al nivel de explicación. Las producciones que se encuentran en esta subcategoría son las siguientes: R3.1, R3.4, R3.8.

*Los alimentos entran a nuestro cuerpo a través de la cavidad bucal mezclándose con la saliva, ahí se forma una masa blanda....se traslada hacia el intestino delgado, ahí es donde se producen los mayores cambios en los alimentos más importantes ....Pasan al intestino grueso ...., gracias a los microorganismos se produce una putrefacción de ... residuos alimentarios...que se eliminan por el ano.*

*Los nutrientes y el oxígeno se dirigen al resto del cuerpo. Para que esos nutrientes y el oxígeno pasan a través del sistema circulatorio y el sistema respiratorio. R3.4*

El volumen de conocimientos no es el que corresponde a las actividades desarrolladas. La alumna hace referencia a un aspecto de la función de nutrición del modelo ser vivo, al proceso digestivo. Pero es importante mencionar que no hace referencia explícita a al proceso de absorción. No incorpora en su explicación las relaciones con los otros sistemas sólo los nombra pero no elabora ninguna explicación al respecto. Se considera que el volumen de conocimientos es totalmente inadecuado al nivel de explicación y de las actividades desarrolladas.



*Figura 26: Análisis de los niveles del volumen de conocimientos del resumen 3.*

#### **Análisis del contenido científico del resumen 4**

##### **1-Análisis de la pertinencia**

##### **Nivel 1: Texto pertinente**

Consideramos que son cinco las producciones pertinentes del resumen 4 (R4.3, R4.5, R4.9, R4.11, R4.14). Como ejemplo las citas a continuación:

*Introducción : en este texto voy a hablar sobre la nutrición, que ocurre con los alimentos una vez que los ingerimos. Esto también se vincula con otros sistemas por ej: el circulatorio, respiratorio y digestivo.*

*Desarrollo: Una vez que los alimentos son metidos a la boca comienza el cambio químico y físico. Los dientes comienzan a triturar los alimentos. Formando un bolo alimenticio.*

*Este, pasa....que lo traslada hacia el estómago... De ahí van hacia el intestino delgado....Donde se absorben los nutrientes. Se hacen más chicos y van hacia la sangre.....Esa sangre va a la arteria aorta. que van a las células hacia todo el cuerpo que lleva nutrientes y oxígeno.....*

*Los desechos... se trasladan hacia el intestino grueso donde se fermentan con la flora bacterial. Esos desechos se despiden por el ano....*

*En conclusión, cuando ingerimos los alimentos están en funcionamiento todos los sistemas. Para que todo lo ingerido forme una nueva sustancia para la célula: para el crecimiento del cuerpo y más energía. (R3.9).*

Se considera que el texto es pertinente porque cumple su propósito comunicativo. La alumna se posiciona como autora del texto. El texto es muy similar al texto del resumen 3, sin embargo por el trabajo con los pares, con la parrilla de co-evaluación, la alumna reelabora su resumen porque se cuestiona que su texto no tiene conclusión. Por lo que en esta cita también incluimos su conclusión. Además introduce cambios vinculados con la precisión del conocimiento.

En la introducción expresa la idea central que desarrollará en su texto: La transformación del alimento en el sistema digestivo y su relación con el resto de los sistemas de la función de nutrición. En el desarrollo expone los cambios físicos y químicos del alimento y las relaciones con los sistemas respiratorio y circulatorio. Explicando a su vez las funciones específicas de los mismos dentro de la función general de nutrición. También se explica a nivel celular lo que ocurre con los nutrientes y el oxígeno. Se elabora una conclusión que expone una síntesis de lo presentó en el desarrollo y consideramos que responde en la conclusión el propósito que se planteó.

## **Nivel 2: Texto poco pertinente**

En el resumen 4 se identificaron dos producciones en este nivel (R4.2, R4.8). Los textos se valoran de esta manera porque son copias textuales de los textos que se pusieron en juego en el aula. En estos dos casos el texto en cuestión se refiere a “Ideas claves de la nutrición”.

## **Nivel 3: Texto no pertinente.**

No se identificaron textos en este nivel.

Los tres textos, del resumen 4, que se incluyen en este estudio: R4.13, R4.16, R4.18 sólo modificaron los aspectos que valoraron sus pares por lo que no se analizan su pertinencia.



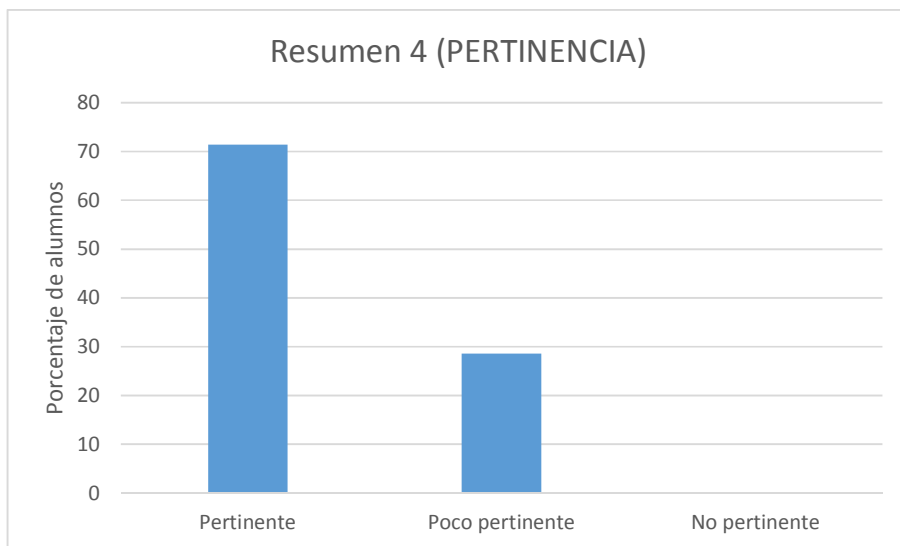


Figura 27: Análisis de los niveles de pertinencia del resumen 4.

## 2- Precisión

### Nivel 1

**Texto preciso:** las entidades se nombran con precisión en especial las fundamentales de la temática de estudio. Las entidades tienen significados concretos que deben entenderse en relación a la función de nutrición del modelo ser vivo. Son tres las producciones identificadas en esta subcategoría: R4.3, R4.9, R4.11, R4.14.

Como ejemplo la cita a continuación:

*...Cuando comemos algo, los alimentos son triturados por los dientes, intervienen las glándulas salivales, se arma una bola blanda, luego pasa por la faringe, por el esófago....en el estómago se mezcla con los jugos gástricos,...después pasa al intestino.....los nutrientes se absorben en el intestino delgado y van a la sangre y luego se van al corazón primero van a la aurícula derecha, después al ventrículo derecho, luego va a los pulmones donde se producen cambios de gases donde capta oxígeno y elimina dióxido de carbono, la sangre oxigenada vuelve al corazón...y sale por la aorta y sus ramas conducen los nutrientes y el oxígeno a las células.....(R4.11)*

La alumna inicia el resumen haciendo referencia a un hecho concreto y cotidiano (la comida) Relaciona el hecho con dos procesos: la digestión y la absorción de los nutrientes.

La alumna siempre hace referencia a los nutrientes, y relaciona con niveles de organización o niveles escalares ya que menciona los sistemas que interviene en la función de nutrición. Presenta

en el desarrollo, de una manera simple, las relaciones entre los diferentes sistemas. Y explica lo que ocurre con los nutrientes hasta el nivel celular.

## Nivel 2

**Texto poco preciso:** Los textos utilizan algunos conceptos del área específica de forma imprecisa. Los casos evaluados en esta subcategoría son los siguientes: R4.2, R4.8, R4.5.

Como el ejemplo a continuación:

*En el texto voy a hablar sobre el sistema digestivo, circulatorio y respiratorio y de lo que pasa con la comida dentro del cuerpo.*

*Cuando la comida entra por la cavidad oral es triturada por los dientes y mezclada con la saliva donde ocurren los cambios físicos y químicos y se forma una blola blanda.....Luego pasan al intestino delgado....., ocurre una absorción, el cuerpo absorbe la glucosa y los aminoácidos que luego pasa a la sangre y de allí al corazón.....*

*Conclusión:*

*Una vez hecho todo ese proceso los desechos pasan al intestino grueso donde la sangre que circula en el interior del riñon permite que se forme la orina y se elimine a través de la uretra. La materia fecal y el dióxido de carbono también son productos de excreción y son eliminados por el ano. R4.5.*

La alumna en el texto hace referencia varios procesos digestivos. Pero, al finalizar, el último párrafo es sumamente confuso e impreciso. La alumna plantea que circula sangre en el intestino y luego continua haciendo referencia al riñón y la formación de la orina, relacionando con los sistemas de excreción del aparato digestivo. No queda claro si la alumna entiende la función de nutrición del modelo y sus relaciones.

## Nivel 3

**Texto impreciso:** No hemos identificados producciones totalmente imprecisas en los textos pertenecientes al resumen 4.

### 3-Volumen de conocimiento:

**Nivel 1: El volumen de conocimiento es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.**

Consideramos que cuatro son los textos que presentan un volumen adecuado al nivel de la explicación de la función de nutrición del modelo ser vivo. (R4.2, R4.3, R4.9, R4.11, R4.14).

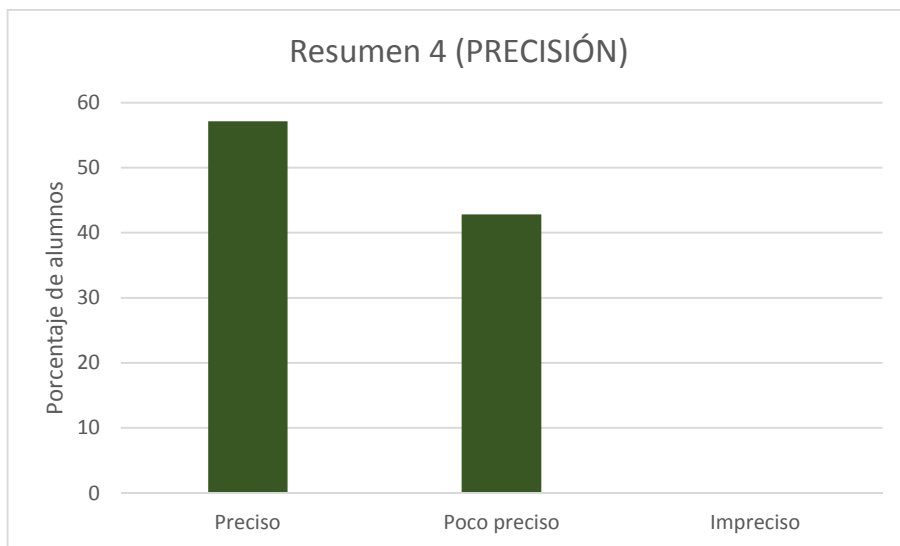


Figura 28: Niveles de precisión del resumen 4.

Los textos presentan el modelo y la función de nutrición a partir de un hecho del mundo, un hecho cotidiano (el alimento que ellos ingieren) que lo transforman en un hecho científico cuando lo pueden representar, a través de los resúmenes. A través de la escritura de un texto que resume lo que aprendieron de la función de nutrición representan el modelo y sus relaciones. Elaboran la explicación en diferentes niveles de complejidad: organismo, el ser humano; sistemas, tejidos, órganos y células.

Cita a continuación:

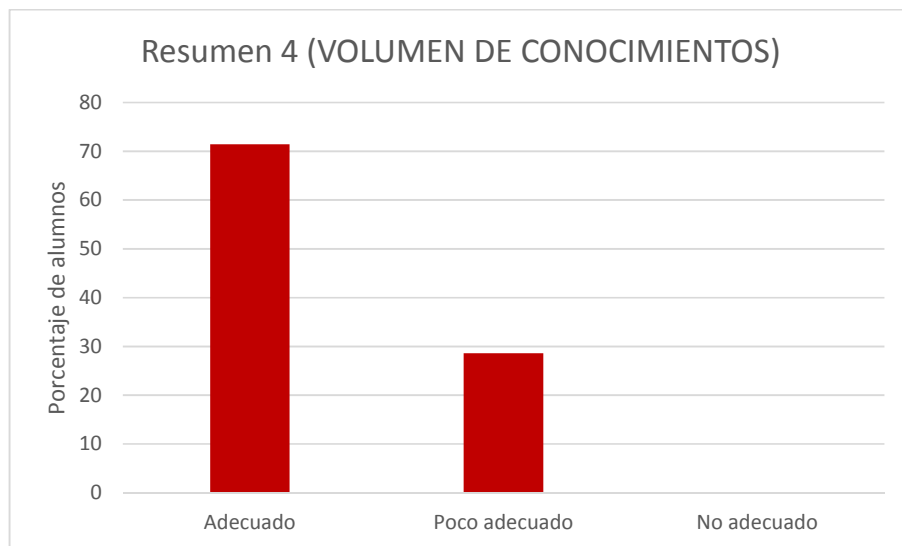
*En este texto voy a hablar de la nutrición y los cambios de los alimentos en nuestro cuerpo.  
Y como se relaciona cada sistema.  
Cuando los alimentos ingresan a nuestro cuerpo son triturados por los dientes y se mezclan con la saliva formando el bolo alimenticio...y llega al estómago.....  
Los alimentos..... se desplazan lentamente al intestino delgado....  
Los nutrientes absorbidos en el intestino delgado van a la sangre, esa sangre va al corazón....sale por el ventrículo derecho va a los pulmones entra por el tronco pulmonar y en el pulmón se produce el intercambio de gases. La sangre libera dióxido de carbono y recibe oxígeno, esta sangre vuelve al corazón.....Después fluye a la arteria aorta y de ahí se conduce a todas las células del cuerpo.  
La célula usa ese oxígeno y los nutrientes para transformarlos en energía y otras sustancias para el crecimiento y la formación de nuevos materiales del cuerpo. R4-11*

**Nivel 2: El volumen de conocimiento es parcialmente adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.**

Los textos del resumen 4 que se identifican en esta subcategoría son los siguientes: R4.5, R4.8

**Nivel 3: El volumen de conocimiento no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.**

No identificamos producciones en el resumen 4 que puedan clasificarse en esta subcategoría.



*Figura 29: Niveles del volumen de conocimientos del resumen 4.*

### 4.3.1 Discusión de resultados

#### 4.3.1-a Análisis de pertinencia

En la Figura 30 se analiza la pertinencia de los cuatro resúmenes. Podemos observar que la pertinencia mejora visiblemente en la medida en que el alumnado construye los textos. Hay una evolución de la pertinencia, y la mejora es visiblemente superior a partir del resumen 2.

La pertinencia del R1 es muy baja, 12%. Hay un porcentaje alto de textos poco pertinente (56%), y las producciones que no son pertinentes constituyen el 32%. En el R1 no dimos ninguna orientación acerca de la construcción del resumen.

Cuando solicitamos el R2, trabajamos con la base de orientación y proporcionamos las acciones que tenían que realizar para elaborar el mismo. Luego del trabajo con la base de orientación

solicitamos el R2. La pertinencia de los textos en el R2 sube a un 78%, los textos poco pertinentes constituyen el 14% y los no pertinentes el 8%. Atribuimos este aumento al trabajo en el aula con la base de orientación.

Presenta una leve baja en el R3. Lo atribuimos a la complejidad del texto que debían elaborar. La pertinencia es de un 62%, los textos poco pertinentes constituyen el 28% y los no pertinentes el 12%.

En el R4 la pertinencia de los textos sube a un 72%, y los textos poco pertinentes constituyen el 28%. Cabe mencionar que en este caso no se identificaron textos no pertinentes.

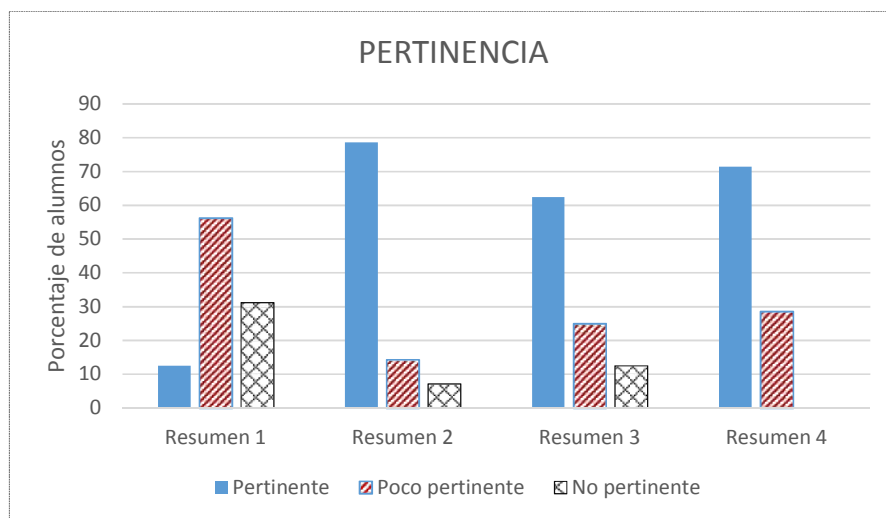


Figura 30: Comparación de la pertinencia de los cuatro resúmenes. El porcentaje (eje vertical) se refiere al total de cada uno de los resúmenes.

#### 4.3.1-b Análisis de precisión

En la Figura 31 se analiza la precisión de los cuatro resúmenes. Esta precisión presenta una clara evolución con una tendencia hacia la mejora. El porcentaje de textos precisos en el R1 es 50%, los textos poco precisos constituyen el 12% y los imprecisos trepan a un 38%. El porcentaje de estos últimos es muy alto. Sin embargo, este tipo de texto baja visiblemente en el resto de los resúmenes, siendo que en el R4 no hay textos de este tipo.

Nuevamente observamos un cambio importante hacia la mejora en el R2. Los textos precisos constituyen el 86%, poco preciso 7% e imprecisos 7%. Consideramos que el resumen de la temática nutrición y alimentación se facilitó al incorporar la base de orientación.

En el R3, el porcentaje de textos precisos baja a un 56%, los poco precisos conforman el 37% y los imprecisos el 7%. Atribuimos esta disminución a la complejidad del texto que debían resumir. Los alumnos/as tenían que explicar la función de nutrición del modelo ser vivo, relacionando todos los sistemas e incorporando todos los niveles escalares: organismos, sistema, órganos y célula.

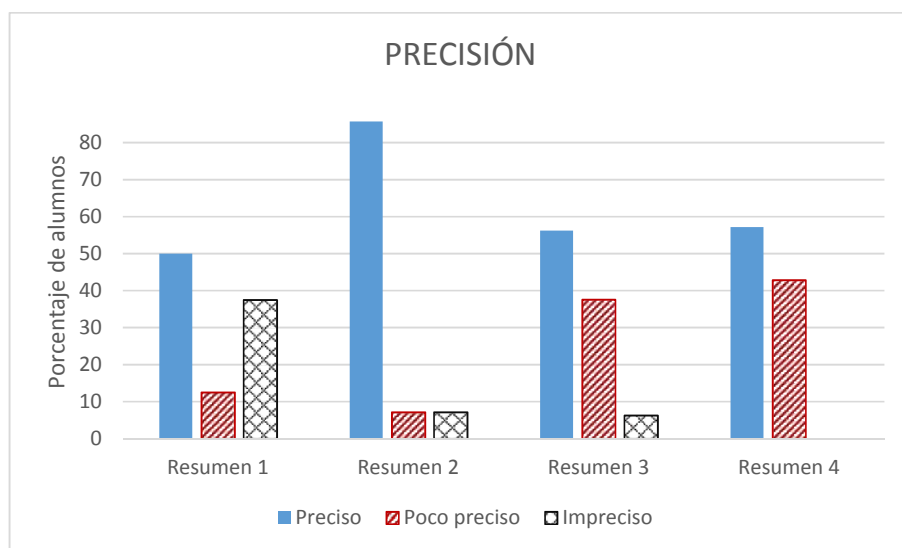


Figura 31: Comparación de la precisión en los cuatro resúmenes.

En el R4, los textos precisos conforman el 57% y los poco precisos el 43%. Si bien es importante el número de textos precisos, también hay un porcentaje importante de textos poco precisos. Lo elaboración de estos textos poco precisos la atribuimos a que algunos alumnos/as resumen sólo una parte de la temática, aspectos del modelo de la función de nutrición, y no elaboran textos que incluyen el modelo ser vivo en su totalidad.

#### 4.3.1-c Análisis del volumen de conocimientos

En la Figura 32 se analiza el volumen de conocimientos de los cuatro resúmenes. Al igual que en los otros criterios, se observa la evolución hacia una mejora del volumen de conocimiento en relación con el nivel en que se hace la explicación.

Partimos de un volumen de conocimientos adecuado del 12%, poco adecuado 44%, e inadecuado 44%. Muy pocos textos se adecuan al nivel de explicación que estábamos enseñando.

En el R2 se observa un aumento del porcentaje de los textos que presentaban un volumen adecuado, 43%. Queda un 43% poco adecuado, e inadecuado el 14%.

En el R3 el volumen de conocimientos es el adecuado en un 50% de las producciones, es poco adecuado en un 31%, e inadecuado en 19%.

Por último, el porcentaje de textos que presentan un volumen adecuado es del 71% y las producciones que presentan un volumen poco adecuado constituyen el 29%. Consideramos que la parrilla de co-evaluación, el intercambio entre pares, favoreció la construcción de textos con un volumen de conocimientos más adecuado al nivel de explicaciones que se ponían en juego en el aula.

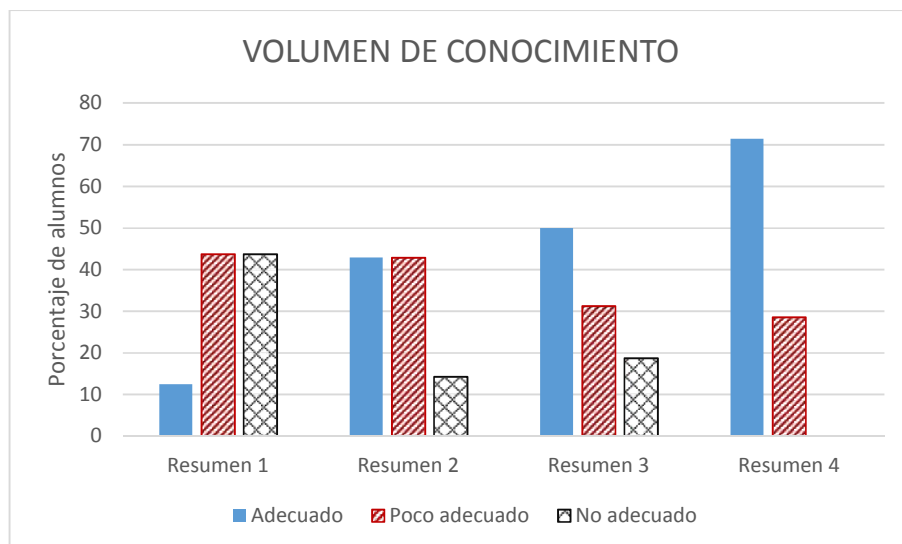


Figura 32: Comparación de niveles del volumen de conocimientos en los cuatro resúmenes.

### 4.3.2 Rúbrica para analizar el contenido científico de los resúmenes

Una vez analizadas las características textuales de los resúmenes se pueden identificar, en el estudiantado, distintas maneras de enfrentarse al proceso de escritura de ciencia escolar.

A continuación se presenta una rúbrica general para valorar el contenido científico del resumen, que surge como aportación original obtenida a partir del análisis y discusión de los resultados empíricos. Luego se incluyen dos rúbricas que especifican la versión general para el caso de dos secuencias didácticas:

SD1: Alimentos y nutrientes.

SD2: La función de nutrición del modelo ser vivo.

Tabla 16: Rúbrica para evaluar el contenido científico del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados		
	Experto	Avanzado	Novato
Pertinencia			
Posicionamiento como autor	El alumno se posiciona como autor del texto	El texto es neutro, ya que el alumno no se posiciona como autor del resumen.	El texto es neutro.
Coherencia y estructura	La estructura global presenta una ordenación lógica de la información.	La estructura tiene una ordenación lógica.	El texto no presenta una ordenación lógica. No hay conexión entre las ideas. Hay proposiciones contradictorias
Referencia al objetivo del texto	Presenta el objetivo, la idea principal, expone el tema y su relevancia.	No está claro el objetivo, puede identificar la idea principal y el tema.	No hay objetivo, ni idea principal.
Precisión: uso del léxico de acuerdo al área del conocimiento	Las entidades o conceptos del modelo se nombran con precisión y se relacionan entre sí.	Se utilizan conceptos, en general de manera precisa. Se construye el modelo de manera parcial. Se utilizan algunos conceptos de manera poco precisa ya que se desconoce su significado, y sus relaciones.	Las entidades o conceptos se utilizan de manera imprecisa científicamente. En el texto no identifica las entidades ni sus funciones.
Volumen de conocimiento	El volumen de conocimientos es el adecuado	El volumen de conocimientos se considera poco adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.
Cantidad y calidad de la información	La información que se presenta es imprescindible y relevante.	Se puede identificar la información relevante, pero puede que también se presente información irrelevante o en exceso.	Hay información incomprensible.
Relación con el nivel de explicación de la Unidad Didáctica	Se construyen explicaciones vinculadas al fenómeno que se está estudiando, relacionándolo con el modelo teórico escolar más pertinente.	Se construyen explicaciones parciales, que incluyen solo algunos aspectos del modelo teórico escolar pertinente.	No se construyen explicaciones usando el modelo.



Tabla 17: Rúbrica para evaluar el contenido científico del resumen 2

Criterios de resultados			
Pertinencia	Experto	Avanzado	Novel
<p>Propósito comunicativo.</p> <p>Objetivo, idea central y tema.</p>	<p>El resumen es pertinente porque cumple su propósito comunicativo.</p> <p>En la introducción expresa la idea central que desarrollará en su texto. La progresión temática permite que la información avance</p>	<p>El resumen cumple parcialmente su propósito comunicativo</p> <p>En la introducción no se presenta una idea principal explícita. En general la progresión temática avanza por copia y supresión, , hay ausencia de información relevante</p>	<p>El texto no cumple su propósito comunicativo.</p> <p>El resumen no expresa la idea principal explícita ni de manera implícita.</p> <p>La progresión temática presenta ciertas incoherencias e imprecisiones científicas, por lo que podemos decir que la información no avanza</p>
	<p>Ejemplo: se mencionan todos los nutrientes y al importancia de su consumo.</p> <p>Se dan ejemplos de alimentos y se relacionan con funciones de los mismos.</p>	<p>Ejemplo: confunde conceptos, confunde nutrientes con función de los nutrientes.</p>	<p>Ejemplo: Los conceptos científicos son totalmente inadecuados ya que plantea que a un nutriente lo podemos encontrar en otro nutriente. Cuando son dos entidades diferentes de composición y estructura molecular.</p>
<p>Precisión:</p> <p>Uso del léxico de acuerdo al área de conocimiento</p>	<p>En el resumen se presenta las entidades: nutrientes y alimentos</p>	<p>En el resumen los conceptos de alimento y nutriente se utilizan de manera poco precisa, sin conocer con precisión su significado.</p>	<p>El texto es impreciso porque presenta un uso inadecuado de los conceptos fundamentales de la temática.</p>
	<p>Ejemplo: Se identifican y describen con precisión las entidades alimento y nutriente.</p>	<p>Ejemplo: Se enumeran diferentes entidades científicas como si fuese una especie de lista: se listan los</p>	<p>Ejemplo: Los conceptos científicos son totalmente inadecuados ya que se plantea que a un</p>

	<p>Se reconocen las diferentes funciones de los nutrientes: estructural, energética y reguladora.</p> <p>Se presenta la relación entre alimento y nutriente cuando se citan los diferentes alimentos y sus nutrientes específicos predominantes</p>	<p>nutrientes y no se relacionan con los alimentos. O bien se listan los diferentes alimentos y no se construye la relación con el nutriente específico. Es decir que no se discriminan los conceptos o entidades alimento y nutriente.</p> <p>En relación a las funciones de los nutrientes, su reconocimiento es parcial, en general solo identifican la función energética.</p>	<p>nutriente lo podemos encontrar en otro nutriente. Cuando son dos entidades diferentes de composición y estructura molecular.</p>
Volumen de conocimiento	El volumen de conocimientos es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos es parcialmente adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.
Cantidad y calidad de la información	La información que se presenta es imprescindible y relevante	Hay ausencia de información relevante, se pueden identificar aspectos contradictorios.	Hay información incomprensible, ausencia total de información relevante
Relación con el nivel de explicación de la unidad didáctica	Hace referencia a la función de cada nutriente en particular, especificando su importancia no sólo a nivel de órganos sino también a nivel celular.	El texto presenta la temática parcialmente. Se presenta la relación entre algunos alimentos y nutrientes. Sin embargo, no se nombran todos los grupos de nutrientes, y no se describen las funciones que cumplen los mismos en el cuerpo.	En el texto no se identifican las entidades alimento y nutriente, no se reconocen como entidades científicas. Sólo se reconoce a modo de título o etiqueta.

**Tabla 18: Rúbrica para evaluar el contenido científico del resumen 3**

Criterios de resultados			
Pertinencia	Experto	Avanzado	Novel
Propósito comunicativo. Objetivo, idea central y tema.	El resumen es pertinente porque cumple su propósito comunicativo. En la introducción expresa la idea central que desarrollará en su texto.	El resumen cumple parcialmente su propósito comunicativo  En la introducción no se presenta una idea principal explícita.	El texto no cumple su propósito comunicativo.  El resumen no expresa la idea principal explícita ni de manera implícita
	Ejemplo: la transformación del alimento en el sistema digestivo y su relación con el resto de los sistemas de la función de nutrición. En el desarrollo expone los cambios físicos y químicos del alimento y las relaciones con los sistemas respiratorio y circulatorio. Explicando a su vez las funciones específicas de los mismos dentro de la función general de la nutrición. También se explica a nivel celular lo que ocurre con los nutrientes y el oxígeno.	Ejemplo: hace referencia al proceso digestivo. Se intenta construir una relación con el sistema respiratorio, incorporando el oxígeno como un nutriente. Pero, no explica esa relación.	Ejemplo: no se expresa la relación entre alimentos, nutrientes y digestión. Plantea que los nutrientes se dirigen al cuerpo. Y no especifica la relación con el sistema circulatorio ni con el sistema respiratorio. Sólo los nombra. No hay ninguna relación con el nivel celular.
	La progresión temática permite que la información avance.	En general la progresión temática es confusa, hay ausencia de información relevante.	La progresión temática presenta ciertas incoherencias e imprecisiones científicas
Precisión:	En el resumen se presenta la función de nutrición del modelo ser vivo.	En el resumen los conceptos se utilizan de manera imprecisa, no queda claro el	El texto es impreciso porque presenta un uso inadecuado de los conceptos

		modelo ser vivo que se intenta explicar.	fundamentales de la temática.
	Ejemplo: A partir de un hecho cotidiano (voy a contar lo que ocurre con los alimentos cuando los comemos), se relaciona con los nutrientes, el oxígeno y los sistemas de la función de nutrición que intervienen. El resumen hace referencia a los diferentes niveles de organización o niveles escalares ya que se mencionan los sistemas que intervienen en la función de nutrición. Presenta en el desarrollo las relaciones entre los diferentes sistemas. Y lo vincula con el nivel escalar célula.	Ejemplo: Se hace referencia a los procesos digestivos: digestión y absorción. Tiene ideas vagas con respecto a la relación del sistema digestivo con los otros sistemas de la función de nutrición	Ejemplo: Se presentan entidades de la temática: alimento, nutriente, sistema digestivo. Sin embargo hay conceptos imprecisos. Como por ejemplo que el alimento una vez que ingresa a nuestro cuerpo empieza a circular por la sangre. Se presenta el sistema digestivo y se intenta explicar la función de nutrición del modelo ser vivo a partir de este único sistema.
Volumen de conocimiento	El volumen de conocimientos es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos es parcialmente adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.
Cantidad y calidad de la información	La información que se presenta es imprescindible y relevante	La información que se presenta es parcialmente relevante. Hay ausencia de información	El texto presenta información irrelevante Hay aspectos contradictorios, repeticiones
Relación con el nivel de explicación de la unidad didáctica	El texto presenta la función de nutrición del modelo ser vivo en diferentes niveles de complejidad. Inicia el resumen expresando la relación con el nivel	El texto presenta la temática parcialmente. Como por ejemplo: el resumen solo hace referencia al sistema digestivo y los	El texto hace referencia al sistema digestivo como sistema de transporte, no hay referencia explícita al proceso de absorción de los nutrientes.

	<p>organismo (..los alimentos una vez dentro de la boca sufren...cambios físicos y químicos) . Se explican todas las transformaciones a nivel sistema digestivo y luego se relaciona con el sistema circulatorio y respiratorio. Se relaciona también con el nivel celular.</p>	<p>procesos de digestión y absorción. Se considera el volumen de conocimientos parcialmente adecuado porque no se abordan las relaciones del sistema digestivo con los otros sistemas de la función de nutrición.</p>	<p>No incorpora en su resumen la relación con los otros sistemas de la función de nutrición: sistema circulatorio y respiratorio y excretor. Los nombra pero no explica la relación con los otros sistemas de la función nutrición.</p>
--	---	---	---

#### 4.4 Análisis de las transcripciones realizadas durante la exposición oral y presentación de la maqueta.

En la pauta de criterios para el análisis de las transcripciones se mencionan los indicadores y categorías (Gómez 2005) que se utilizarán para el análisis del discurso escolar. A cada sección del discurso la definimos como una secuencia didáctica, en la que un segmento del discurso tiene unidad en tanto se aborda un contenido específico a un nivel escalar reconocible.

El elemento que guía el significado conjunto hace referencia al nivel de explicación, de acuerdo a la visión escalar que se ha definido en la misma. Por lo que se ha definido el indicador explicaciones y en el mismo los criterios de aplicación del indicador. A continuación la descripción del indicador explicaciones.

##### Indicador Explicaciones

##### Criterios de aplicación del indicador explicaciones

##### Visión escalar a nivel organismo (generalizaciones)

Patrón o fenómeno a explicar a nivel organismo.

Identificación de la esencia del fenómeno: se identifica la esencia del fenómeno en estudio a nivel de organismo a través de preguntas (son las preguntas claves que han elaborado los grupos de alumnos)

##### Visión escalar que tiende hacia un nivel inferior de organismo: nivel sistema de órganos, órganos, célula. (mecanismos)

Descripción de estructuras: como ejemplo estructuras que forman el corazón (aurículas y ventrículos)

Descripción de procesos: transporte del bolo alimenticio por el sistema digestivo, absorción de sustancias,

Relaciones entre sistemas de la función de nutrición: sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.

Cambios químicos: se utiliza el modelo de cambio químico. Como ejemplo

“se introducen cambios químicos y físicos” “se forman nuevas sustancias”.

#### 4.4.1 Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo I

1. **MAESTRA:** ¿Cuál es la pregunta clave? Siempre les dije que la maqueta viene a responder una pregunta clave.
2. **ALUMNO 1:** ¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?
3. **MAESTRA:** ¿Qué se respondieron?
4. **ALUMNO 2:** Que los alimentos entran por la cavidad y por la saliva se forma una bola blanda que pasa por la faringe, el esófago y después al estómago.
5. **MAESTRA:** Y en el estómago que pasa?
6. **ALUMNO 2:** Y Ahí se forma el quimo estomacal. Pasa al intestino delgado se mezcla con los jugos
7. **MAESTRA:** ¿Qué otro cambio importante ocurre allí en el intestino delgado?
8. **ALUMNO 1:** Absorbe a los nutrientes, absorben...
9. **MAESTRA:** Muy bien.
10. **ALUMNO 1:** Los hidratos de carbono, todas esas cosas
11. **MAESTRA:** Sí, por eso estamos hablando de que las sustancias, una sustancia, el hidrato de carbono, macromolécula que se hace simple. ¿Qué se absorbe del hidrato de carbono? ¿Qué se absorbe de la proteína? Son moléculas grandes que se hacen simples.
12. **ALUMNO 2:** Se absorbe la glucosa.
13. **MAESTRA:** Muy bien.
14. **ALUMNO 2:** Y los aminoácidos.
15. **MAESTRA:** Y los aminoácidos. Y de ahí, ¿qué pasa? Una vez que se absorbe, ¿a dónde va?
16. **ALUMNO 1:** El intestino grueso.
17. **MAESTRA:** No, la glucosa que se absorbe y el aminoácido...
18. **ALUMNO 1:** ¡Ah!
19. **MAESTRA:** Va, a la...
20. **ALUMNO 1:** A la sangre
21. **MAESTRA:** ¡Muy bien! Y, esa sangre que se lleva nutrientes
22. **ALUMNO 2:** Pasa por el corazón.
23. **MAESTRA:** Muy bien, va por el corazón. A ver, pueden, ¿pueden señalarlo?
24. **ALUMNO 2:** Pasa por la aurícula izquierda.
25. **MAESTRA:** Bueno, por la aurícula izquierda.
26. **ALUMNA 2:** Sí izquierda...No, esta es la derecha.
27. **ALUMNO 1:** No, derecha.
28. **ALUMNA 2:** Ésta es la derecha.
29. **ALUMNO 1:** Derecha, de mi lado, pero esto es... no, la derecha.
30. **ALUMNA 2:** Pero esta es la derecha.
31. **ALUMNA 1:** Esta es la derecha.
32. **MAESTRA:** Bueno...

33. **ALUMNO 2:** Y esta es la izquierda.
34. **MAESTRA:** Bueno...
35. **ALUMNA 1:** Ay... es verdad.
36. **MAESTRA:** Pues esa sangre, con dióxido de carbono y con nutrientes entra por la aurícula derecha. ¿Y después?
37. **ALUMNO 2:** Pasa por el ventrículo derecho también.
38. **MAESTRA:** Sí...
39. **ALUMNO 2:** Y se va hacia los pulmones.
40. **MAESTRA:** Muy bien. ¿A través de qué arteria sale?
41. **ALUMNO 1:** De la aorta.
42. **MAESTRA:** ¿Con sangre carboxigenada sale? ¿De la aorta? A través sale, a través del tronco pulmonar [...] y lleva sangre carboxigenada a los pulmones. En los pulmones, ¿qué ocurre?
43. **ALUMNO 2:** Que se hace un cambio [...].
44. **ALUMNO 2:** Sí, eso, pero no sé cómo se dice...
45. **MAESTRA:** Un intercambio...
46. **ALUMNO 2:** De gases.
47. **MAESTRA:** De gases. Muy bien. ¿Y en qué consiste ese intercambio de gases?
48. **ALUMNO 1:** Inhalamos oxígeno y... no...
49. **MAESTRA:** Sí, bueno, se inhala el oxígeno y sí que nos entra en la sangre. Y acá, cuando hay ese intercambio gaseoso que vos estáis explicando, se exhala... se exhala...
50. **ALUMNO 2:** Dióxido de carbono.
51. **MAESTRA:** Dióxido de carbono y entonces... y capta la sangre que... ¿qué capta?
52. **ALUMNO 2:** Oxígeno.
53. **MAESTRA:** El oxígeno. Muy bien. Entonces esa sangre oxigenada, ¿qué pasa?
54. **ALUMNO 2:** Vuelve al corazón.
55. **MAESTRA:** Bueno... ¿y de ahí?
56. **ALUMNO 1:** Pasa a la izquierda
57. **ALUMNO 2:** Sí.
58. **ALUMNO 1:** Después pasa por el ventrículo izquierdo, ventrículo derecho...
59. **ALUMNO 2:** No, todo el izquierdo nada más...
60. **ALUMNO 1:** Ventrículo izquierdo.
61. **ALUMNO 2:** La aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo. [...] Y sale por el tronco.
62. **ALUMNO 1:** La arteria aorta...
63. **ALUMNO 2:** La arteria aorta...
64. **MAESTRA:** ¿Y va...? Si sale por la arteria aorta, ¿qué lleva la arteria aorta? Sangre
65. **ALUMNO 2:** Carboxigenada.
66. **MAESTRA:** No...
67. **ALUMNO 2:** Sangre oxigenada...
68. **MAESTRA:** Y esa sangre oxigenada, atrae la arteria aorta que va llevando el oxígeno a los nutrientes. ¿Hacia a dónde va?
69. **ALUMNO 2:** Hacia
70. **MAESTRA:** Bueno... y ¿hacia dónde llega? [...]. No... si no es... Mira, si no estudian... Llega a la célula, y en la célula ¿qué ocurre? La célula... ¿Quién va a llegar a la célula? Llega justamente con nutrientes, llega justamente la glucosa, llega el oxígeno, eh... la célula la va a utilizar para producir energía y para producir nuevas sustancias. Lo tienen que estudiar, porque si no, no lo saben contar. Está bien que el amigo los ayude y que el grupo los ayude, pero hay una parte que "yo" solo también tengo que hacer. Hay una parte que yo tengo que asumir la responsabilidad de estudiar.

**Tabla 19: Categoría de la 1era secuencia discursiva del Grupo I (1-8)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Cuál es la pregunta clave? Y en el estómago, que pasa? Qué otro cambio importante ocurre en el intestino delgado?
	Alumno	¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar a nivel organismo	Que los alimentos entran por la cavidad bucal
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano	Procesos nutrición: formación del bolo alimenticio y transporte a través de los órganos del sistema digestivo. Absorción

### **Análisis de la primera secuencia discursiva del grupo 1**

El grupo inicia su exposición con una pregunta clave ¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo? Por lo que se empieza a responder utilizando las explicaciones a nivel organismo.

**Tabla 20: Categoría de la segunda secuencia discursiva del Grupo 1 (8-20)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Qué se absorbe del hidrato de carbono? ¿Qué se absorbe de la proteína? ¿qué pasa una vez que se absorbe? A dónde va?
	Alumno	
	Interacción	
Explicación		Procesos nutrición: absorción de glucosa y aminoácidos Relación entre sistemas digestivo y circulatorio Proceso de transporte a través de la sangre de la glucosa y los aminoácidos
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel molecular	Cambios químicos: Son moléculas grandes que se hacen simples
Regulación	Regulación	Se corrige, matiza o especifica el significado de una idea

Luego se establecen relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano. Se describe el transporte del bolo alimenticio por los órganos del sistema digestivo. También se establecen



relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano. Se menciona el transporte del bolo alimenticio a través de los diferentes órganos del sistema digestivo.

El docente se convierte en promotor a través de las preguntas. Y el alumno también se considera promotor porque elabora una pregunta clave: ¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?

### **Análisis de la segunda secuencia discursiva del grupo 1 (8-20)**

El promotor de la actividad es el docente quien cuestiona aspectos de las explicaciones de los alumnos.

La construcción de explicaciones, se establecen relaciones con el nivel inferior a organismo ya que se hace referencia a la absorción de nutrientes (glucosa y aminoácidos) y su transporte a través de la sangre.

Otro aspecto de la explicación tiene relación con la regulación y la promoción de la actividad. La que referencia a los cambios químicos. La profesora cuestiona y luego especifica que no se absorbe el hidrato de carbono, sino que se absorben las moléculas simples que lo forman.

**Tabla 21: Categoría de la 3ra secuencia discursiva del Grupo 1 (21-42)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	A ver, pueden señalarlo? ..esa sangre con dióxido de carbono y nutrientes entra por la aurícula derecha. ¿Y después? ¿A través de que arteria sale? ¿Con sangre carboxigenada sale? ¿De la aorta? En los pulmones ¿qué ocurre?
	Alumno	
	Interacción	Acuerdo entre los dos alumnos acerca del sector del corazón por donde entra la sangre carbóxigenada.
Explicación	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo :nivel órgano	Proceso de nutrición: transporte de los nutrientes en la sangre. Relación entre sistemas: digestivo, circulatorio y respiratorio Estructuras: Transporte a través de las aurículas y ventrículos del corazón
Evidencia	Maqueta	Se utiliza la maqueta como prueba acerca del sector (derecho/) por donde entra la sangre carboxigenada.
Regulación	Uso	Sale del tronco pulmonar lleva sangre carboxigenada

### **Análisis de la tercera secuencia discursiva del grupo 1(21-42)**

En la tercera secuencia discursiva del grupo 1 son promotores de la explicación la profesora, los alumnos/as y también se expresa como promotor de la explicación la interacción entre los dos alumnos del grupo. Ya que a partir de esta interacción surge un acuerdo acerca de la cual era el sector derecho del corazón.

En la categoría explicaciones identificamos la tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel sistémico y nivel órgano. Se describen los procesos de transporte de nutrientes a través de la sangre. Y se describen las estructuras del corazón por las que atraviesa la sangre.

Con respecto al indicador Evidencias. Identificamos a la maqueta como prueba para el reconocimiento del sector derecho del corazón. Ya que en la promoción de la misma actividad observamos que la construcción de la explicación se da a partir de la interacción y la evidencia es la maqueta.

Con respecto a la regulación de las explicaciones se especifica el uso de una idea: “Sale a través del tronco pulmonar y lleva sangre carboxigenada a los pulmones.

**Tabla 22: Categoría de la 4ta secuencia discursiva del Grupo 1 (43-52 )**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Y en qué consiste ese intercambio de gases? La sangre ¿qué capta?
	Alumno	
	Interacción	.Intercambio de gases
Explicación	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo (nivel celular y molecular)	Descripción del proceso: intercambio gaseoso en los pulmones
Regulación	Transformación Regulación	Que se hace un cambio . Si, eso, pero no sé cómo se dice. Si bueno, se inhala oxígeno ... y sí que nos entra en la sangre..y se exala

### **Análisis de la cuarta secuencia discursiva del grupo 1 (43-52)**

En el análisis de la cuarta secuencia discursiva del grupo 1 identificamos como promotor de la explicación a la docente. La profesora interroga al grupo: En los pulmones que ocurre?. ...la sangre ¿qué capta?.

Con respecto a las explicaciones hay una tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano y nivel celular. Se describe el proceso y se explica el intercambio gaseoso en los pulmones.

En el indicador regulación identificamos dos categorías: transformación y regulación. La primera nombrada es cuando el alumno plantea que no sabe cómo se dice el cambio que se produce en los pulmones, la segunda hace referencia a la regulación. Cuando la profesora le dice al grupo: ...se inhala oxígeno y se exhala...

**Tabla 23: Categoría de la 5ta secuencia discursivas del Grupo 1 (53-70)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	Entonces esa sangre oxigenada ¿qué pasa? ¿qué lleva la arteria aorta? ¿Hacia dónde va? ...dónde llega?
	Alumno	
	Interacción	Acuerdos entre alumnos acerca de la circulación de la sangre
Explicación	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano y nivel celular	Descripción del transporte de oxígeno a través de la sangre Uso de los nutrientes y el oxígeno en la célula para la formación de nuevas sustancias y para la producción de energía.
Evidencia	Maqueta	
Regulación	Uso	La profesora recuerda las explicaciones dadas de lo que ocurre en las células con los nutrientes y el oxígeno.

#### **Análisis de la quinta secuencia discursiva del grupo I (53-70)**

En esta última secuencia discursiva del grupo identificamos que el promotor de la explicación es la profesora y también se expresa a través de la interacción de los alumnos.

En el indicador explicaciones observamos la tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano y nivel celular. Se describe el proceso de transporte de la sangre oxigenada a través de las estructuras del corazón (aurícula y ventrículo izquierdo) y la arteria aorta. Finalmente se hace referencia al nivel celular donde llegan los nutrientes y el oxígeno conducidos por la sangre.

Con respecto a la regulación de las explicaciones observamos que si bien hay una tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo no se establece relación con el nivel celular. Por lo que en la regulación de la explicación (categoría: uso) es la profesora que recuerda las explicaciones ya dadas acerca de lo que ocurre con los nutrientes en las células.

### **Análisis global del grupo I**

A partir de la pregunta del grupo I, que formula *¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?*, interpretamos que se inicia la explicación a nivel organismo (generalizaciones). La respuesta del grupo es iniciar la explicación estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismos: nivel órgano (mecanismos). Cita del alumnado *“se forma una bola blanda que pasa por la faringe, el esófago y después al estómago...”*.

Ante la pregunta de la profesora *¿Qué ocurre en el intestino delgado?*, los mecanismos que se nombran son procesos de absorción y cambio químico de las sustancias. El grupo hace referencia al proceso de absorción y la profesora al cambio químico de las macromoléculas para su absorción. Por lo que, observamos un cambio escalar de órgano a nivel molecular. Hasta aquí podemos decir que se producen cambios de escala de nivel organismo al nivel inferior a organismo (del nivel organismo al nivel órganos del sistema digestivo y nivel molecular en referencia a las sustancias químicas como la glucosa y aminoácidos). Es precisamente en estos pasajes de escala que se producen los cambios químicos y procesos: los procesos que menciona el grupo son: digestión, transporte y absorción. Y las transformaciones de las sustancias.

Luego el grupo hace referencia al transporte de nutrientes y gases a través de la sangre. Los mecanismos se refieren a las relaciones entre los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio.

En todas las secuencias discursivas hay regulación. La misma es de uso, transformación y regulación. Observamos regulación de uso cuando se reitera que en el cambio químico sustancias complejas se transforman en sustancias simples, y cuando se reitera que el tronco pulmonar lleva sangre carboxigenada. Hacemos referencia a la regulación por transformación cuando el alumno plantea que hay un cambio, pero no sabe cómo se dice. La regulación se realiza mediante preguntas de la docente.

Respecto a quién promueve la explicación, notamos que en las cinco secuencias discursivas, la profesora promueve la explicación a través del tipo de preguntas que hace al grupo. No obstante, en tres secuencias discursivas, creemos que también es el grupo quien promueve la explicación en torno a la lateralidad de las estructuras del corazón.

Como evidencia acerca de la disposición de la estructura espacial del corazón se utiliza la maqueta.

#### 4.4.2 Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo II

- 1 MAESTRA: ¿Cuál es la pregunta clave que se hicieron?
- 2 ALUMNA 1: ¿Qué es lo que pasa con la comida dentro del cuerpo.
- 3 ALUMNA 2: ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?.
- 4 MAESTRA: muy bien. ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?
- 5 ALUMNA 2: La comida entra por la cavidad oral, es triturada por los dientes y mezclada con la saliva.
- 6- ALUMNA 3: y se introducen cambios químicos y físicos.
- 7- ALUMNA 2: se llama bolo alimenticio
- 8- MAESTRA: Esta bien chicas
- 9- ALUMNA 1: Es empujado por la lengua hacia el esófago y de ahí al estómago
- 10- ALUMNA 3: Se mezcla con los jugos gástricos. Puede permanecer entre 1 y 8 horas.
- 11- ALUMNA 2: Luego pasa el intestino delgado donde se mezcla con la bilis, el jugo pancreático y los jugos intestinales
- 12- ALUMNA 3: y se forman sustancias
- 13- MAESTRA: y en el intestino delgado ocurren los cambios más importantes.
- 14- ALUMNA 1: Se absorben aminoácidos y glucosa
- 15- MAESTRA: La glucosa sería la sustancia más simple de los carbohidratos.
- 16- ALUMNA: 1 Pasan a la sangre..
- 17- ALUMNA 2: Y se transporta a las células
- 18- ALUMNA 1: Se transporta a las células
- 19- MAESTRA: ¿Así de rápido?
- 20- ALUMNA 1: No...
- 22 ALUMNA 3: Antes de llegar a la célula pasa al intestino grueso, en el intestino grueso se absorben el agua, las sales minerales... las sales minerales.
- 23- MAESTRA: Algunas vitaminas se absorben.
- 24- ALUMNA 3: Vitaminas.
- 25- MAESTRA: Sí, pasaría también a..., pero después, ah, puedo decir; se absorben vitaminas, se absorbe agua. ¿Y qué ocurre después con los desechos?
- 26- ALUMNA 1: Que se forma en el intestino grueso...
- 27- MAESTRA: ¿Qué hay en el intestino grueso?
- 28- ALUMNA 1: Eh....
- 29- ALUMNA 3: Pasa a través del ano...
- 30- ALUMNA 1: Pasan los desechos
- 31- MAESTRA: ¿Pasa a través del ano, qué? Los... los desechos...
- 32- ALUMNA 1: Lo que el cuerpo no....
- 33- MAESTRA: Bien, bien.
- 34- ALUMNA 1: Lo que el cuerpo no necesita.
- 35- MAESTRA: ¿Qué?
- 36- ALUMNA 1: Bueno, el intestino delgado... bueno, tendré que explicar lo ..... El intestino delgado...
- 37- ALUMNA 3: Absorbe los...
- 38- MAESTRA: Sí....
- 39- ALUMNA 1: Pasa a la sangre
- 40- MAESTRA: Sí....
- 41- ALUMNA 1: Gracias a... las sustancias pasan a la sangre a través de las células.
- 42- MAESTRA: Pasan a la sangre... Antes de llegar a la célula, ¿cuál es...? Que cuenten esos otros circuitos, sí. Van...
- 43- ALUMNA 1: Al corazón.

- 44- **MAESTRA:** Muy bien. Van al corazón.
- 45- **ALUMNA 1:** Los carbohidratos...
- 46- **MAESTRA:** En la sangre van la glucosa, los aminoácidos y el dióxido de carbono. Van al corazón.
- 47- **ALUMNA 1:** Y del corazón hacia los pulmones.
- 48- **MAESTRA:** Muy bien. Y ¿qué ocurre en los pulmones?
- 49- **ALUMNA 1:** Hay...Que hay... un intercambio de gases.
- 50- **MAESTRA:** Muy bien.
- 51- **ALUMNA 1:** Absorbe el oxígeno y exhala el dióxido de carbono.
- 52- **MAESTRA:** Muy bien.
- 53- **ALUMNA 1:** El oxígeno pasa al corazón.
- 54- **MAESTRA:** Muy bien. El oxígeno ese pasa a la sangre y esa sangre con los nutrientes y el oxígeno vuelven al corazón y del corazón sale, ¿a través de qué arteria?
- 55- **ALUMNA 1:** De la aorta.
- 56- **MAESTRA:** Muy bien. Muy bien, y de la aorta, a través de todas sus ramas...
- 57- **ALUMNA 1:** A las células.
- 58- **MAESTRA:** Sí... Y las células, ¿qué pasa en las células? [...] ¿qué pasa en las células? Después de todo eso que ustedes explicaron. O sea, ¿para qué usa la célula?... ¿qué llega a la célula?...que la sangre está transportando y hizo todo ese recorrido que me dijeron... Se forman proteínas, se forman nuevas sustancias en las células... ¿Y qué más?
- 59- **ALUMNA 1:** Y para la energía.
- 60- **MAESTRA:** Y se forma energía. Bien.
- 61-

**Tabla 24: Categorías de la 1era secuencia discursiva del Grupo II (1-13)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Cuál es la pregunta clave que se hicieron?
	Alumno	¿Qué es lo que pasa con la comida dentro del cuerpo? ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar a nivel organismo	¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo? . La comida entra por la cavidad oral y es triturada por los dientes y mezclada con la saliva
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano.	Procesos: transporte del bolo alimenticio a través del sistema digestivo: cavidad oral, esófago, estómago, intestino Delgado. Mezclas con los jugos en el estómago y el intestino delgado En el intestino delgado ocurren los cambios más importantes Cambios físicos y químicos Formación de sustancias.
Regulación	Sin presencia de regulación	No se presentan expresiones de toma de conciencia o corrección de una idea

### Análisis de la 1ra secuencia discursiva del grupo II (1-13)

En el análisis de la primera secuencia discursiva del grupo 2 se observa que son promotores de la explicación tanto la profesora como el grupo de alumnos. La profesora interroga acerca de la pregunta clave que viene a responder la maqueta del modelo ser vivo y el grupo responde con la pregunta: ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?.

A partir de esta pregunta y teniendo en cuenta la respuesta. Consideramos que hay una tendencia a explicar a nivel organismo: La comida entra por la cavidad oral y es triturada por los dientes y mezclada con la saliva. También hay una tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano ya que se hace referencia al proceso de transporte del bolo alimenticio a través de los diferentes órganos del sistema digestivo.

El grupo hace referencia explícita a los cambios físicos y químicos del bolo alimenticio. Y la formación de sustancias. Observamos que el cambio de escala lo realiza el grupo ya que plantea que hay cambios en el bolo alimenticio y al llegar al intestino delgado hace referencia a la formación de sustancias.

Con respecto a la regulación: no se presentan expresiones de toma de conciencia o corrección de una idea.

**Tabla 25: Categorías de la 2da secuencia discursiva del Grupo II (14-41)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Así de rápido? ¿Que hay en el intestino grueso? ¿Pasa a través del ano qué? ¿Y qué ocurre después con los desechos que se forman en el intestino grueso?
	Alumno	
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar a nivel organismo	....Lo que el cuerpo no necesita
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel órgano y nivel molecular y nivel celular.	Procesos de la nutrición Absorción de aminoácidos y glucosa Transporte: Aminoácidos y glucosa son transportados por la sangre a las células. Absorción : agua y vitaminas en el intestino grueso. Excreción del sistema digestivo: eliminación de sustancias de desecho a través del orificio anal.
Regulación	Regulación	Se especifica el significado de una palabra: la glucosa sería la sustancia mas simple de los carbohidratos

### **Análisis de la 2da secuencia discursiva del grupo II(14-41)**

En esta segunda secuencia discursiva la persona que promueve la explicación a través de preguntas es la profesora.

Observamos la tendencia a explicar a nivel organismo cuando se hace referencia al proceso de excreción de desechos del sistema digestivo: “Lo que el cuerpo no necesita”.

También observamos la tendencia a explicar estableciendo relaciones a un nivel inferior a organismo: nivel órgano y nivel celular. Ya que el grupo de alumnas hace referencia a procesos digestivos como la absorción de aminoácidos y glucosa. Y su transporte a las células. Además se menciona la absorción de agua y vitaminas en el intestino grueso y el proceso de excreción de desechos a través del sistema digestivo.

Consideramos la presencia de regulación porque se especifica el significado de un concepto como la glucosa.

**Tabla 26: Categorías de la 3era secuencia discursiva del Grupo 2 (42-47)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	Qué cuenten esos otros circuitos
	Alumno	
	Interacción	
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel sistema de órganos y nivel órgano	Proceso de la nutrición: transporte de nutrientes y dióxido de carbono. Se establecen relaciones entre los órganos del sistema circulatorio(corazón) y sistema respiratorio (pulmones)
Regulación	Uso	La profesora recuerda las explicaciones dadas : en la sangre van la glucosa, los aminoácidos y el dióxido de carbono

### **Análisis de la 3era secuencia discursiva del grupo 2(42-47)**

En la 3era secuencia discursiva se hace referencia a procesos de la nutrición como el transporte de nutrientes y dióxido de carbono. Para la explicación se relacionan dos sistemas de órganos: el sistema circulatorio y el respiratorio.

Con respecto a la regulación, de uso, porque se recuerdan las explicaciones dadas.



**Tabla 27: Categoría de la 4ta secuencia discursiva del Grupo 2 (48-60)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿qué ocurre en los pulmones? ...y del corazón sale. ¿A través de que arteria? ¿qué pasa en las células? ¿qué llega a la célula?
	Alumno	
	Interacción	
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel sistema de órganos, órgano y celular	Proceso alveolar: intercambio de gases (se absorbe el oxígeno y se exhala el dióxido de carbono). Sistema circulatorio: transporte de oxígeno y nutrientes a través del corazón y las arterias. La célula utiliza los nutrientes y el oxígeno para la formación de nuevas sustancias y para producir energía.
Regulación	Uso	La profesora recuerda las explicaciones dadas en relación al transporte de los nutrientes y el oxígeno en el corazón.

#### **Análisis de la 4ta secuencia discursiva (48-60)**

Consideramos que hay una tendencia a explicar estableciendo relaciones a un nivel inferior a organismo: nivel sistemas de órganos, nivel órgano y nivel celular. Ya que el grupo hace referencia al transporte de la sangre a los pulmones y expresa que en los mismos se produce un intercambio de gases. La sangre oxigenada vuelve nuevamente al corazón. Y sale de él a través de la arteria aorta. Para ser distribuido a todas las células. El grupo de alumnas construye explicaciones vinculada a las relaciones entre los sistemas de órganos: respiratorio y circulatorio.

Consideramos que la regulación, es de uso, ya que la profesora especifica el uso de una idea. La que hace referencia al transporte de nutrientes y oxígeno. Con respecto al nivel celular, consideramos que la profesora intervine con explicaciones acerca de la célula que ya se dieron en otras actividades.

#### **Análisis global del grupo II**

Se inicia la explicación a partir del nivel escalar organismo (generalizaciones). El grupo de alumnas elabora una pregunta: ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?. La respuesta del grupo hace referencia a los procesos y mecanismos que ocurren en el sistema digestivo. Se introduce el cambio químico, físico y la formación de sustancias cuando se hace referencia al intestino delgado. El mismo grupo plantea que las sustancias pasan a la sangre y son transportadas a las células. En este caso se puede plantear que se genera una explicación jerárquicamente anidada

donde se integra el nivel escalar organismo con el nivel inferior a organismo. Ya que se hace referencia a los alimentos que ingresan al cuerpo, los cambios del alimentos, la formación de nuevas sustancias y su absorción en el intestino delgado. Y el transporte de estas sustancias a las células.

En todas las secuencias discursivas quien promueve la explicación es la profesora a través de preguntas. Únicamente en la primera secuencia discursiva se considera que promueve la explicación el grupo de alumnas, ya que elaboran la pregunta acerca de la función de nutrición.

En todas las secuencias hay regulación de uso ya que la profesora recuerda a las alumnas explicaciones dadas. La excepción es la primera secuencia donde hay otro tipo de regulación, se especifica el significado de una palabra.

#### 4.4.3 Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo III

**1-MAESTRA:** Esos nutrientes tienen esa función: formar un material en el cuerpo y, ¿qué más nos aportan los nutrientes de la leche y de la fruta?

**2-ALUMNO 1:** El calcio y minerales...

**3-MAESTRA:** Bueno, todo eso son los nutrientes, bien,... además las funciones que tienen es formar los materiales de construcción del cuerpo, formar los tejidos, formar los órganos, para qué más nos sirven los nutrientes en el cuerpo, ¿qué nos dan?

**4-ALUMNO 1:** Vitaminas.

**5-MAESTRA:** Sí, todo eso....

**6-ALUMNO 1:** Hidratos de carbono.

**7-MAESTRA:** Sí, eso que estás nombrando son nutrientes, pero yo me refiero a la función. ¿Para qué lo comemos?

**8-ALUMNO 1:** Para tener el cuerpo sano.

**9-MAESTRA:** Bueno, ¿para qué más? ¿qué más nos aporta?

**10-ALUMNO 1:** Para que el cuerpo crezca.

**11-MAESTRA:** Bueno...

**12-ALUMNO 2:** Para tener la energía necesaria.

**13-MAESTRA:** ¡Muy bien!

**14-ALUMNO 1:** Para tener la energía necesaria.

**15-MAESTRA:** ¡Muy bien! Bueno...

**16-ALUMNO 1:** ¿Quieres que te explique esto de aquí?

**17-MAESTRA:** ¡Sí!

**18-ALUMNO 1:** El alimento entra por la boca, lo masticamos y las glándulas salivales ayudan a formar el bolo alimenticio. El bolo alimenticio pasa por la faringe, el esófago, al estómago. En el estómago se mezclan con los jugos gástricos y se forma el quimo estomacal. El quimo estomacal pasa al intestino delgado.



- 19-ALUMNO 2:** Ahí el quimo se mezcla con la bilis que segrega el hígado con el jugo que segrega el páncreas y el jugo que segrega el mismo intestino [...] Los alimentos cambian químicamente y como que se...no me sale la palabra...
- 20-MAESTRA:** Sí, se simplifica, van sufriendo transformaciones, también...
- 21- ALUMNO 2:** Se simplifican. Por ejemplo, los glúcidos en glucosa, las proteínas en aminoácidos y todo eso es absorbido por la pared intestinal gracias a los vellos intestinales.
- 22- MAESTRA:** vellosidades intestinales, sí.
- 23- ALUMNO 2:** Las vellosidades intestinales. Son absorbidas hacia los vasos sanguíneos de la sangre y la transporta ahí junto con la sangre carboxigenada y al corazón a través de las venas cavas. Esa sangre se dirige a la aurícula derecha y allí...
- 24- MAESTRA:** Señálalo, tócalo,...
- 25- ALUMNO 2:** [El alumno señala la maqueta] De la aurícula derecha sigue al ventrículo derecho y de ahí se desplaza hacia el tronco pulmonar, hacia a los pulmones. Ahí se produce el intercambio gaseoso, donde la sangre capta el oxígeno y libera el dióxido de carbono. Después vuelve al corazón esa sangre oxigenada a través de las cuatro venas pulmonares hacia la aurícula izquierda que la bombea hacia el ventrículo izquierdo donde se liberan por la arteria aorta a sus diferentes ramas que la transporta a las células. Transporta el oxígeno y los nutrientes. Allí se utilizan esos nutrientes para la respiración celular y para nuevas sustancias útiles para el organismo y lo que no sirve es desechado, como el dióxido de carbono que se elimina a través de las fosas nasales al exhalar la transpiración y también desechos que van la sangre a los riñones y a través de varios procesos se produce la orina que luego entra en portada hacia el exterior del riñón, hacia la vejiga y se elimina por la uretra. Al igual que también la materia fecal se elimina. Este, acá en el intestino delgado se produce, gracias a microorganismos.
- 26- MAESTRA:** En el intestino delgado o...
- 27- ALUMNO 2:** No, en el intestino grueso.
- 28- MAESTRA:** En el intestino grueso.
- 29- ALUMNO 2:** Se produce una fermentación y putrefacción de los residuos alimentarios. Lo que se transforma químicamente desprendiendo gases y dando lugar a la materia fecal que se elimina por el ano.
- 30- MAESTRA:** ¡Muy bien!

**Tabla 28: Categoría de la 1er secuencia discursiva del Grupo III (16-18)**

	Docente	
	Alumno	¿Quieres que te explique esto de aquí?
	Interacción	
Promotor de la explicación de la actividad	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel sistema de órganos y órgano	Procesos de nutrición: transporte a través del sistema digestivo (faringe, esófago, estómago) Mezclas con los jugos: en el estómago y el intestino delgado Cambios químicos: los alimentos cambian químicamente
Regulación	Uso	La profesora recuerda las explicaciones dadas en relación a las transformaciones químicas de los alimentos

### **Análisis de la 1ra secuencia discursiva del grupo III (16-18)**

El promotor de la actividad es el alumno ya que toma la iniciativa para preguntar y explicar. Las explicaciones en esta primera secuencia discursiva son a nivel de sistema y de órgano. Ya que el alumno explica con bastante precisión las transformaciones del alimento en la cavidad oral y luego hace referencia a los procesos de nutrición de transporte del bolo alimenticio y la formación del quimo. El grupo de alumnos hace referencia al cambio de escala ya que plantean que los alimentos cambian químicamente. Por lo que realizan el pasaje al nivel molecular.

**Tabla 29: Categoría de la 2da secuencia discursiva del Grupo III (76-82)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	
	Alumno	
	Interacción	
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel molecular Y nivel celular	Cambios químicos: los alimentos cambian químicamente. Ejemplos: los glúcidos en glucosa, las proteínas en aminoácidos Procesos de nutrición: absorción por la pared intestinal gracias a las velocidades intestinales
Regulación	Uso	El alumno plantea que la palabra no le sale. Por lo que la profesora se la recuerda

### **Análisis de la 2da secuencia discursiva del grupo III (19-24)**

En esta secuencia discursiva analizamos que promueven la actividad los mismos alumnos. Ya que prácticamente no es necesaria la intervención de la profesora, Las explicaciones las realiza el grupo a nivel molecular y celular. Se especifican las transformaciones de los nutrientes. Y se describe el proceso de nutrición, la absorción, a través de las velocidades intestinales. Nos pareció muy significativa la construcción de las explicaciones en torno al cambio químico de los nutrientes y su absorción a través de las células del intestino delgado. Es el único grupo que presenta de manera tan precisa los niveles molecular y celular.

**Tabla 30: Categoría de la 3er secuencia discursiva del Grupo III (83-90)**

	Docente	
	Alumno	Grupo de alumnos
	Interacción	
Promotor de la explicación de la actividad	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel sistemas de órganos, órgano, celular y molecular	<p>Procesos de nutrición: absorción de nutrientes y transporte de los mismos a través de la sangre</p> <p>Estructuras y relaciones entre sistemas: se menciona el recorrido de la sangre carboxigenada a través de las estructuras del corazón. Y su relación con el sistema respiratorio. Se explica el intercambio gaseoso y se relaciona nuevamente este sistema con el sistema circulatorio, (la sangre oxigenada vuelve al corazón).</p> <p>Se relaciona con el nivel celular ya que los nutrientes son conducidos a la célula para la respiración celular.</p> <p>Procesos de nutrición: excreción (desechos que van a la sangre). Formación de orina y eliminación de la materia fecal y del dióxido de carbono.</p>
Regulación	Regulación	El alumno confunde órganos y la profesora lo corrige

**Análisis de la 3era secuencia discursiva (25-30)**

En esta última secuencia discursiva se presentan todos los niveles escalares de la función de nutrición del modelo ser vivo. Como los mismos son presentados por un único alumno, nos

Pareció mejor no searar por nivel escalar sino interpretar todos los niveles escalares que se ponen en juego en la explicación del alumno del grupo III.

En las explicaciones se presentan los procesos de nutrición: absorción de nutrientes y transporte de los mismos a través de la sangre. También se hace referencia a las estructuras del corazón y el transporte de la sangre a través de las diferentes cámaras del corazón, se ponen en relación los sistemas: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor

Cuando se relaciona con el sistema respiratorio. Se explica el intercambio gaseoso y se relaciona nuevamente este sistema con el sistema circulatorio,(la sangre oxigenada vuelve al corazón).

Se relaciona con el nivel celular ya que los nutrientes son conducidos a la célula para la respiración celular.

Es uno de los grupos que nombre el sistema excretor: explica como se eliminan sustancias de desechos que se forman en las células y como son eliminados a través de los distintos sistemas de la nutrición.

### **Análisis global del grupo III**

En este grupo consideramos que hay construcción de explicaciones jerárquicamente anidadas. Se ponen en interacción el nivel de organización organismo y el nivel escalar inferior a organismo (nivel sistema de órganos, órganos, celular y molecular). En este nivel escalar se establece la interacción entre sistemas, entre sistemas y órganos, y entre éstos y el nivel celular y molecular. Se relacionan los cambios de escala con los cambios químicos y las transformaciones de las sustancias. Se plantea que los alimentos cambian químicamente. Por ejemplo, los glúcidos en glucosa. Se presenta la relación entre todos los sistemas de nutrición. Se explicita la relación entre los nutrientes y las células. También, se hace referencia a la formación de desechos como consecuencia de la función de nutrición. Y a la eliminación de los mismos a través de la orina. Este tipo de interacciones entre diferentes niveles es lo que identificamos como explicaciones jerárquicamente anidadas, cuya complejidad es mayor.

El promotor de la explicación en todas las secuencias es siempre el grupo de alumnos. Ellos preguntan y construyen explicaciones de la función de nutrición.

La regulación que se establece en la mayoría de las secuencias es de uso. La profesora recuerda explicaciones vinculadas a los cambios químicos. En la última secuencia discursiva, la profesora regula corrigiendo el nombre de un órgano del sistema digestivo.

#### 4.4.4 Transcripción y análisis de secuencias discursivas del grupo IV



1. **ALUMNA 1:** [señala publicidad] Pusimos de esta manera las frutas para que llame la atención de los consumidores. Es muy saludable y rico. Contiene minerales, vitaminas, hidratos de carbono y proteínas. Todo lo que necesita el cuerpo.
2. **ALUMNA 2:** La pregunta.
3. **MAESTRA:** ¿Por qué la importancia de consumir leche, bananas,...?
4. **ALUMNA 3:** Porque tiene calcio, tiene potasio... tiene todos los nutrientes necesarios que necesita el cuerpo para vivir.
5. **MAESTRA:** Sí, pero ¿qué pasa? ¿Para qué nos sirven esos nutrientes en el cuerpo?
6. **ALUMNA 1:** Para que nos crezca el pelo, las uñas,...
7. **ALUMNA 3:** Para crecer fuertes.
8. **ALUMNA 2:** Son materiales de construcción para armar nuestro cuerpo.
9. **MAESTRA:** Muy bien, materiales de construcción y también ¿qué más?
10. **ALUMNA 4:** Para el desarrollo.
11. **ALUMNA 2:** La energía.
12. **MAESTRA:** Muy bien, para el crecimiento, el desarrollo, la energía... Bueno, la pregunta que se tiene que estar respondiendo la maqueta, ¿cuál es?
13. **ALUMNA 1:** [señala la maqueta] ¿Qué pasa con los alimentos que consumimos? Los alimentos que consumimos entran por la boca, son triturados por los dientes, se mezclan con las glándulas salivales, pasan por la faringe, sigue por el esófago y hasta llegar al estómago.
14. **ALUMNA 4:** En el estómago los alimentos se mezclan con los jugos gástricos. Esos jugos gástricos contienen ácidos clorhídricos que forman una papilla fluida, el quimo estomacal, que se van transformando químicamente en proteínas. Los alimentos pueden estar...
15. **MAESTRA:** Sí, comienza la transformación química de las proteínas, bien, ¡sí!
16. **ALUMNA 4:** Seguimos... los alimentos pueden estar entre una y ocho horas en el estómago que de a poco se van desplazando al intestino delgado.
17. **ALUMNA 3:** En la primera parte del intestino delgado el quimo se mezcla con el jugo de la bilis que segrega el hígado con el jugo que segrega el páncreas y con el jugo que segrega el mismo intestino. La bilis se mezcla con las grasas y así facilita la dispersión en gotas que sería la emulsión.
18. **ALUMNA 2:** Los alimentos que pasan del estómago al intestino delgado son de sustancias complejas que se transforman a sustancias simples que liberan proteína y vitamina...
19. **MAESTRA:** Sí, se transforma en proteínas de sustancias simples. ¿Qué es lo que se absorbe de la proteína?
20. **ALUMNA 2:** De las proteínas se absorben...bueno [se ríe].
21. **MAESTRA:** ¿Y de los hidratos de carbono?
22. **ALUMNA 2:** Los lípidos, proteínas,...
23. **MAESTRA:** Sí, eso son los nutrientes y de las proteínas se absorben...
24. **ALUMNA 2:** Los aminoácidos.
25. **MAESTRA:** ¡Muy bien! ¡muy bien! Los aminoácidos.
26. **ALUMNA 2:** Los aminoácidos.
27. **MAESTRA:** ¡Muy bien!
28. **ALUMNA 2:** Los aminoácidos. Absorben los aminoácidos que son absorbidos por las paredes, pared intestinal, paredes intestinales, que son absorbidas por los vasos sanguíneos. De los vasos sanguíneos pasan a la sangre, que

es sangre carboxigenada, esta sangre, esta sangre carboxigenada va al corazón, el corazón está formado por cuatro, por cuatro cámaras: aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrícula derecha...

29. **MAESTRA:** Ventrículo.
30. **ALUMNA 3:** Ventrículo.
31. **ALUMNA 2:** Ventrículo, ventrículo izquierdo... esta sangre carboxigenada, o sea, que tiene hidrato de carbono [mirando a la maestra].
32. **MAESTRA:** Tiene dióxido de carbono.
33. **ALUMNA 2:** Dióxido de carbono, pasa por la aurícula derecha que es bombeada al ventrículo iz... ventrículo derecho, que pasa al tronco pulmonar. Pero el tronco pulmonar, se forma... se realiza la, el intercambio de gases.
34. **MAESTRA:** O sea, se dirige hacia el tronco pulmonar, la sangre, y del tronco pulmonar.
35. **ALUMNA 2:** A los pulmones.
36. **MAESTRA:** ¡Muy bien! A los pulmones.
37. **ALUMNA 2:** Y se forma el intercambio de gases. El intercambio de gases es cuando la sangre libera el dióxido de carbono y recibe oxígeno. Esta sangre oxigenada pasa de vuelta a la sangre y pasa ah... vuelve al corazón por las cuatro venas pulmonares que se encuentran en la aurícula izquierda. De la aurícula izquierda pasan al ventrículo, al ventrículo izquierdo. Del ventrículo izquierdo pasan a la arteria, a la vena, a la arteria aorta y a su rama. De su rama pasan a la célula que lleva, que llevan oxígeno y los nutrientes a todo el cuerpo.
38. **MAESTRA:** Claro, esa sangre es oxigenada.
39. **ALUMNA 2:** Es oxigenada.
40. **MAESTRA:** Y va a llevar.
41. **ALUMNA 2:** Oxígeno y todos los nutrientes al cuerpo, a todo el cuerpo.
42. **MAESTRA:** Sí...
43. **ALUMNA 2:** De toda esta sangre también, en este proceso se desechan, se desechan...los, eh los residuos, proteínas y vitaminas. Todo esto, todo esto, todo esto de la sangre pasa a los riñones...
44. **MAESTRA:** Bueno...
45. **ALUMNA 2:** Pasa a los riñones y para a través de procesos, a través de procesos y a la vejiga, y a través de procesos se forma la orina que, que de luego se pasa para el exterior de la vejiga que luego pasa por la u...
46. **MAESTRA:** Uretra...
47. **ALUMNA 2:** Uretra, que es que es eliminada todos los eh...
48. **ALUMNA 1:** Desechos.
49. **ALUMNA 2:** Todos los desechos.
50. **MAESTRA:** Sí. ¿Qué se elimina a través de la uretra?
51. **ALUMNA 2:** Todos los desechos de las proteínas y vitaminas y todo el cal.... Hidratos de carbo...
52. **MAESTRA:** Bueno, bueno, se los desechos de las proteínas está bien y la la orina.
53. **ALUMNA 2:** La orina.
54. **MAESTRA:** Eh, bien.
55. **ALUMNA 2:** Bueno, eh volvemos al al intestino delgado, que el intestino delgado toda la materia que sobra se va al intestino grueso. Del intestino grueso em... se liberan los líquidos del agua que quedan y también se pueden seguir liberando algunas vitaminas. Gracias a los...
56. **MAESTRA:** Se absorben algunas
57. **ALUMNA 2:** Se absorben algunas...
58. **MAESTRA:** Se absorben agua también eh...
59. **ALUMNA 2:** Se absorbe agua y algunas vitaminas.
60. **MAESTRA:** Sí.
61. **ALUMNA 2:** Y gracias a los microorganismos que hay en...
62. **MAESTRA:** Sí.
63. **ALUMNA 2:** En el intestino grueso se ayuda a la fermentación y a la putrefacción de la materia que queda que luego se hace materia fecal que es echada por el ano.



**Tabla 31: Categoría de la 1era secuencias discursivas del Grupo IV (12-17)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	La pregunta que responde la maqueta ¿Cuál es?
	Alumno	¿Qué pasa con los alimentos que consumimos?
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar a nivel organismo	Procesos de la nutrición : en la cavidad oral: los alimentos son triturados y mezclados.
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con un nivel inferior a organismo (nivel órgano, nivel celular)	Transporte a través de los órganos del sistema digestivo. Formación del quimo. Cambio químico: Transformación química de las proteínas. Intestino Delgado: el quimo se mezcla con los jugos
Evidencia	Maqueta	Se identifican en la maqueta los órganos del sistema digestivo
Regulación		

**Análisis de la 1ra secuencia discursiva del grupo IV (12-17)**

El grupo IV es promotor de la actividad ya que el formula una pregunta acerca de la función de nutrición del modelo ser vivo y empieza a responder la misma.

Las explicaciones que se construyen giran en torno a los cambios químicos del alimento y el nivel de organización es órgano. Ya que se hace referencia a los alimentos y a los procesos de nutrición: trituración, mezcla y transporte del alimento a través de los órganos del sistema digestivo.

**.Tabla 32: Categoría de secuencias discursivas del Grupo IV (18-27)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Qué es lo que se absorbe de las proteínas?
	Alumno	
	Interacción	
Explicación		Los alimentos son sustancias complejas que se transforman en sustancias simples
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo: nivel molecular	Proteínas se transforman y se absorben como aminoácidos . Cambio químico: transformación de las sustancias
Evidencia	Maqueta	

### **Análisis de la 2da secuencia discursiva (18-27)**

El promotor de la actividad es esta secuencia la profesora a través de preguntas. Las preguntas giran en torno a las sustancias que se absorben en el intestino delgado, el grupo expresa que se absorben las proteínas y los hidratos de carbono.

La profesora interviene haciendo con la explicación de las sustancias y del cambio química: son sustancias que se transforman en otras sustancias más simples: aminoácidos y glucosa.

**Tabla 33: Categoría de la 3era secuencias discursivas del Grupo IV (28-36)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	
	Alumno	
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo (nivel órgano y celular )	Procesos de absorción de nutrientes. Relación entre sistemas: digestivo, circulatorio y respiratorio
Evidencia		

### **Análisis de la 3ra secuencia discursiva del grupo IV (28-36)**

La profesora sólo interviene para regular la actividad haciendo afirmaciones de la temática. El grupo de alumnas construye la explicación. A un nivel de órgano, y molecular. Se hace referencia a los procesos de absorción de nutrientes y su transporte a través de la sangre. Se presenta la relación entre los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio.

**Tabla 34: Categoría de la 4ta secuencias discursivas del Grupo IV (37-42-)**

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	
	Alumno	
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo (nivel celular y de órganos).	Descripción del corazón y transporte de la sangre a los pulmones Intercambio de gases: la sangre libera dióxido de carbono y recibe oxígeno. Sangre oxigenada vuelve al corazón por las venas pulmonares que se encuentran en la aurícula izquierda. Transporte de la sangre oxigenada por el corazón y su salida a través de la arteria aorta. La célula utiliza el oxígeno y los nutrientes
	Tendencia a explicar estableciendo relaciones con el nivel organismo	Transporte de oxígeno y nutrientes a todo el cuerpo

### **Análisis de la cuarta secuencia discursiva del grupo IV**

En el grupo, una de las alumnas es la explica el intercambio de gases en los pulmones. Y relaciona el sistema respiratorio con el circulatorio. Para luego, expresar que los nutrientes y el oxígeno llegan a las células. También identificamos la tendencia a explicar a nivel de organismo ya que la alumna plantea que los nutrientes y el oxígeno son transportados a todo el cuerpo.

Tabla 35: Categoría de la 5ta secuencias discursivas del Grupo 4 (43-63)

Promotor de la explicación de la actividad	Docente	¿Qué se elimina a través de la uretra?
	Alumno	
	Interacción	
Explicación	Tendencia a explicar a nivel organismo (nivel organismo, celular y de órgano)	Se describe procesos de excreción a través de los riñones. Proceso de formación de la orina Intestino grueso: putrefacción y fermentación

El grupo IV hace referencia a los desechos y su eliminación a través del aparato urinario y del sistema digestivo. Hay dificultades para explicar que se elimina en la orina, finalmente hace referencia a la eliminación de la materia fecal.

Se mencionan procesos químicos de putrefacción y fermentación y la acción de microorganismos en el intestino grueso.

### **Análisis global del grupo IV**

El grupo de alumnas inicia la explicación de la función de nutrición a través de la pregunta ¿Qué pasa con los alimentos que consumimos?. El nivel escalar del que parte es el nivel organismo. Desde este nivel se concreta el cambio de escala, estableciendo relaciones con el nivel inferior a organismo ya que se explicitan las transformaciones del alimento a través de los procesos que sufre en el sistema digestivo (mezcla, transporte, absorción). También, se hace referencia a los cambios

químicos. Se establecen relaciones entre los sistemas y entre los sistemas y el nivel de organización órgano y nivel celular. Sin embargo, a partir del análisis de las secuencias discursivas, no podemos afirmar que hay construcción de explicaciones jerárquicamente anidadas.

La profesora regula la actividad a través de las explicaciones de la temática.

La maqueta se utiliza como evidencia ya que se muestran los diferentes órganos del sistema digestivo.

## 4.5 Análisis de los resúmenes orales de los estudiantes

Los textos orales co-construidos por los grupos de estudiantes, auxiliados por la Profesora, pueden ser entendidos como “borradores de resúmenes”, y así los analizaremos. En el “resumen” construido en cada grupo de estudiantes, ellos tienen en claro el propósito comunicativo (responder a una pregunta clave, bien identificada) y la Profesora “andamia” las sucesivas intervenciones para no perder el foco y llevar el texto a buen puerto. Para el análisis, hemos aplicado a estos resúmenes las dos rúbricas (características textuales y contenido científico).

Como “texto” de cada Grupo, hemos conservado las intervenciones sustantivas de los estudiantes de ese Grupo, de vez en cuando conectadas entre sí por algunas de las intervenciones de la profesora (entre corchetes), que hacen avanzar la formulación del texto y apoyan la coherencia global.

### 4.5.1 “Resumen” oral del Grupo I

¿Cuál es la pregunta clave? ¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?

Que los alimentos entran por la cavidad y por la saliva se forma una bola blanda que pasa por la faringe, el esófago y después al estómago. Y Ahí se forma el quimo estomacal. Pasa al intestino delgado se mezcla con los jugos. (¿Qué otro cambio importante ocurre allí en el intestino delgado? Absorbe a los nutrientes, absorben... Los hidratos de carbono, todas esas cosas...

(¿Qué se absorbe del hidrato de carbono? ¿Qué se absorbe de la proteína? Son moléculas grandes que se hacen simples). Se absorbe la glucosa. Y los aminoácidos.

(Y los aminoácidos. Y de ahí, ¿qué pasa? Una vez que se absorbe, ¿a dónde va?.)

El intestino grueso. (No, la glucosa que se absorbe y el aminoácido...¡Ah! Va, a la...).

A la sangre. Y, esa sangre que se lleva nutrientes. Pasa por el corazón.

(va por el corazón. A ver, pueden, ¿pueden señalarlo?). Pasa por la aurícula izquierda.

Bueno, por la aurícula izquierda) Sí izquierda...No, esta es la derecha. (Pues esa sangre, con dióxido de carbono y con nutrientes entra por la aurícula derecha. ¿Y después?) Pasa por el ventrículo derecho también. Y se va hacia los pulmones.

(¿Con sangre carboxigenada sale? ¿De la aorta?. A través sale, a través del tronco pulmonar [...] y lleva sangre carboxigenada a los pulmones. En los pulmones, ¿qué ocurre?).

Que se hace un cambio [...]. Un intercambio de gases. Inhalamos oxígeno y... no...Sí, bueno, se inhala el oxígeno y sí que nos entra en la sangre. Y acá, cuando hay ese intercambio gaseoso, se exhala... se exhala...Dióxido de carbono.

Dióxido de carbono y entonces... y capta la sangre que... El oxígeno. Entonces esa sangre oxigenada, vuelve al corazón.

La aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo. [...] Y sale por el tronco. La arteria aorta.

Y esa sangre oxigenada, ...que va llevando el oxígeno a los nutrientes. A la célula llega justamente con nutrientes, llega justamente la glucosa, llega el oxígeno, eh... la célula la va a utilizar para producir energía y para producir nuevas sustancias.

#### 4.5.1-a Análisis de las características textuales

Tabla 36: Rúbrica de elaboración del resumen

Criterios de realización	Resultados
Elaboración de un texto resumen	
Título	Los estudiantes responden correctamente a la intervención de la Profesora, formulando la pregunta clave “¿Qué ocurre con los alimentos dentro del cuerpo?”, que funcionaría a modo de título (pertinente) del “resumen”.
Introducción	El texto solo presenta un desarrollo lineal, narrativo, se inicia a partir de la respuesta a la pregunta clave: <i>Que los alimentos entran por la cavidad y por la saliva se forma una bola blanda que pasa por la faringe, el esófago y después al estómago. Y ahí se forma el quimo estomacal. Pasa al intestino delgado.</i> El texto continúa, a partir de la intervención de la Profesora, articulando con el sistema circulatorio y respiratorio.
Desarrollo	Presenta el desarrollo y expone adecuadamente la temática vinculando las ideas de manera explícita. Se producen, con frecuencia, interrupciones o digresiones en torno a las explicaciones de la función de nutrición: Que los alimentos entran por la cavidad... se forma una bola blanda que pasa por la faringe, el esófago y después al estómago. Y Ahí se forma el quimo estomacal. Pasa al intestino delgado.. Absorbe a los nutrientes, absorben... Los hidratos de carbono, todas esas cosas... Se absorbe la glucosa. Y los aminoácidos... Va, a la... A la sangre. Y, esa sangre que se lleva nutrientes. Pasa por el corazón. Y se va hacia los pulmones. A través sale, a través del tronco pulmonar [...] y lleva sangre carboxigenada a los pulmones. En los pulmones, .... hace un cambio Un intercambio de gases. De gases. Inhalamos oxígeno y... no... Sí, bueno, se inhala el oxígeno y sí que nos entra en la sangre. Y acá, cuando hay ese intercambio gaseoso, se exhala... se exhala... Dióxido de carbono. Dióxido de carbono y entonces... y capta la sangre que... Oxígeno.... Entonces esa sangre oxigenada, vuelve al corazón. ... Después pasa por el ventrículo izquierdo,...La aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo. [...] .... La arteria aorta. La arteria aorta. .... Y esa sangre oxigenada, ..que va llevando el oxígeno a los nutrientes. [...].
Conclusión	Llega a la célula, y en la célula ¿qué ocurre? La célula... ¿Quién va a llegar a la célula? Llega justamente con nutrientes, llega justamente la glucosa, llega el oxígeno, eh... la célula la va a utilizar para producir energía y para producir nuevas sustancias.

#### 4.5.1-b Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo I

Tabla 37: Resultados en relación al contenido científico del grupo I

Criterios de realización	Valoración de la exposición oral: Resumen
	Resultados
Pertinencia	
Posicionamiento como autor	Los estudiantes se posicionan como autores. Elaboran un texto propio, de carácter expositivo secuencial, con referencias colaterales a la maqueta, e incorporando las ayudas de la Profesora.
Coherencia y estructura	La profesora orienta la conversación con preguntas. Se producen interrupciones. Hay repeticiones. Hay proposiciones contradictorias. Falta información (en el nivel celular).
Referencia al objetivo del texto	Se relaciona con la pregunta clave.
Precisión: uso del léxico de acuerdo al área del conocimiento	El uso del léxico es parcialmente adecuado al área de conocimiento, ya que la exposición oral se presenta con bastante inseguridad e incertezas, pero a través del consenso se elaboran acuerdos con respecto al léxico.
Volumen del conocimiento	El volumen de conocimientos no es totalmente adecuado. Los pasajes entre niveles escalares son posibles debido a las continuas intervenciones de la Profesora. Se propende a la integración entre sistemas. Sólo a la integración entre sistemas, no hay integración a nivel celular.
Cantidad y calidad de la información	No se mencionan todos los elementos importantes. Y hay una importante ausencia de información. Son las intervenciones de la Profesora que permiten la existencia de un hilo conductor que orienta la exposición oral.
Relación con el nivel de explicación de la Unidad didáctica	Se expresan algunos conceptos principales de la función nutrición: los procesos de digestión y absorción, y las relaciones escalares a nivel sistemas. No se elaboran explicaciones del nivel célula

#### 4.5.1-c Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo I

Analizamos las intervenciones de la Profesora entendidas como insumos que regulan la actividad de producción textual de los Grupos de estudiantes. Estas intervenciones están dirigidas intencionadamente al “andamiaje” de los aspectos más relevantes de las rúbricas de características textuales y contenido científico.

**Tabla 38: Análisis de la intervención de la profesora**

Intervención de la Profesora	Dimensión sobre la que pretende incidir
¿Cuál es la pregunta clave ? Siempre les dije que la maqueta viene a responder una pregunta clave.	Objetivo, tema, propósito de la exposición oral
¿Qué otro cambio importante ocurre allí en el intestino delgado? Absorbe a los nutrientes, absorben... Los hidratos de carbono, todas esas cosas... Sí, por eso estamos hablando de que las sustancias, una sustancia, el hidrato de carbono, macromolécula que se hace simple. ¿Qué se absorbe del hidrato de carbono? ¿Qué se absorbe de la proteína? Son moléculas grandes que se hacen simples. Se absorbe la glucosa. Y los aminoácidos. (Y los aminoácidos. Y de ahí, ¿qué pasa? Una vez que se absorbe, ¿a dónde va?)	Se refuerza la necesidad de pasar del nivel escalar sistémico y orgánico a los niveles escalares celular y molecular.
¿Con sangre carboxigenada sale? ¿De la aorta? A través sale, a través del tronco pulmonar [...] y lleva sangre carboxigenada a los pulmones. En los pulmones, ¿qué ocurre? Si sale por la arteria aorta, ¿qué lleva la arteria aorta? Sangre carboxigenada. No... sangre oxigenada... Y esa sangre oxigenada,... que va llevando el oxígeno a los nutrientes. ¿Hacia a dónde va?	Se apunta al uso correcto del léxico.
Un intercambio de gases. De gases. Muy bien. ¿Y en qué consiste ese intercambio de gases?. Inhalamos oxígeno y... no... Sí, bueno, se inhala el oxígeno y sí que nos entra en la sangre. Y acá, cuando hay ese intercambio gaseoso, se exhala... se exhala... Dióxido de carbono. Dióxido de carbono y entonces... y capta la sangre que... ¿qué capta? Oxígeno. El oxígeno. Muy bien. Entonces esa sangre oxigenada, ¿qué pasa?	Se refuerza el modelo científico.
Y esa sangre oxigenada, .... que va llevando el oxígeno a los nutrientes. ¿Hacia a dónde va?. Bueno... y ¿hacia dónde llega? [...]. No... si no es... Mira, si no estudian) Llega a la célula, y en la célula ¿qué ocurre? La célula... ¿Quién va a llegar a la célula? Llega justamente con nutrientes, llega justamente la glucosa, llega el oxígeno, eh... la célula la va a utilizar para producir energía y para producir nuevas sustancias.	Busca cohesión y estructura. Se refuerza el modelo científico escolar

Para desarrollar la exposición oral, el alumnado tenía una pauta de criterios de evaluación de las maquetas de la función de nutrición del modelo ser vivo (ver anexo 1, actividad.19).

Por lo que todos los grupos elaboran una pregunta clave. La pregunta nos muestra el objetivo, el tema. Y también nos permite ver el propósito del grupo. Consideramos que no se desarrolla el eje temático: la función de nutrición del modelo ser vivo de manera adecuada, los contenidos temáticos no se ponen en relación.

Con respecto al desarrollo teórico de la temática no se ponen ejemplos de los cambios químicos que sufren los alimentos. Sólo se hace referencia al proceso absorción de los nutrientes. En la exposición se producen en forma continua digesiones a causa de que el grupo de estudiantes no



desarrolla la temática de manera adecuada. Por lo cual la profesora hace preguntas durante el desarrollo de la exposición.

No hay un cierre a modo de síntesis de la exposición, el cierre lo hace la profesora, Ya que el grupo de alumnos no puede hacer el cambio de escala a nivel celular. Por lo tanto, es la profesora la que explica porque nutrientes y oxígeno tienen que llegar a las células.

La maqueta se integra a la exposición oral

#### **4.5.2 “Resumen” oral del Grupo II**

¿Cuál es la pregunta clave que se hicieron?

¿Qué es lo que pasa con la comida dentro del cuerpo. ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?

La comida entra por la cavidad oral y es triturada por los dientes y mezclada con la saliva. Y se introducen cambios químicos y físicos. Se llama bolo alimenticio.

Es empujado por la lengua hacia el esófago y de ahí al estómago. Se mezcla con los jugos gástricos. Puede permanecer entre 1 y 8 horas.

Luego pasa el intestino delgado donde se mezcla con la bilis, el jugo pancreático y los jugos intestinales. Y se forman sustancias.

Y en el intestino delgado ocurren los cambios más importantes. Se absorben aminoácidos y glucosa. La glucosa sería la sustancia más simple de los carbohidratos.

Pasan a la sangre.. Y se transporta a las células. (Se transporta a las células. ¿Así de rápido?)

(No... Antes de llegar a la célula) pasa al intestino grueso, en el intestino grueso se absorben el agua, las sales minerales... las sales minerales. Algunas vitaminas se absorben

Vitaminas (Si , pasaría también a..., pero después, ah, puedo decir; se absorben vitaminas, se absorbe agua. (¿Y qué ocurre después con los desechos?) Que se forma en el intestino grueso (¿Qué hay en el intestino grueso?) Pasa a través del ano... Pasan los desechos... Lo que el cuerpo no necesita. (¿Qué?)...

... Las sustancias pasan a la sangre a través de las células. (Pasan a la sangre... Antes de llegar a la célula, ¿cuál es...? Que cuenten esos otros circuitos, sí. Van) Al corazón. Van al corazón. Los carbohidratos... En la sangre van la glucosa, los aminoácidos y el dióxido de carbono. Van al corazón. Y del corazón hacia los pulmones.

¿Qué ocurre en los pulmones?) Hay... Que hay... un intercambio de gases. Absorbe el oxígeno y exhala el dióxido de carbono. El oxígeno pasa al corazón.

El oxígeno ese pasa a la sangre y esa sangre con los nutrientes y el oxígeno vuelven al corazón ... Y de la aorta, a través de todas sus ramas... A las células.

Sí... Y las células, ¿qué pasa en las células? [...]. ¿Qué llega a la célula?...que la sangre está transportando y hizo todo ese recorrido que me dijeron... Se forman proteínas, se forman nuevas sustancias en las células... ¿Y qué más?. Y para la energía. Y se forma energía.

#### 4.5.2-a Análisis con la rúbrica de las de las características textuales del resumen oral del grupo II

Tabla 39: Rúbrica de elaboración del resumen del grupo II

Criterios de realización	Criterios de resultados
Elaboración de un texto resumen	
Título	<p>¿Cuál es la pregunta clave que se hicieron?</p> <p>¿Qué es lo que pasa con la comida dentro del cuerpo</p> <p>¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?</p>
Introducción	<p>el texto solo presenta un desarrollo lineal, narrativo, de las etapas de la digestión y transformación del alimento. Se relaciona con los sistemas respiratorio, circulatorio. Y excretor.</p>
Desarrollo	<p>Presenta el desarrollo y expone adecuadamente la temática vinculando las ideas de manera explícita- Luego pasa el intestino delgado donde se mezcla con la bilis, el jugo pancreático y los jugos intestinales. Y se forman sustancias. Y en el intestino delgado ocurren los cambios más importantes. Se absorben aminoácidos y glucosa... Pasan a la sangre.. Y se transporta a las células. (Se transporta a las células. ¿Así de rápido?)</p> <p>(No...Antes de llegar a la célula)pasa al intestino grueso, en el intestino grueso se absorben el agua, las sales minerales...las sales minerales. Algunas vitaminas se absorben- Pasa a través del ano...Pasan los desechos. Los... los desechos. Lo que el cuerpo no.... Lo que el cuerpo no necesita...</p> <p>Sí... Gracias a... las sustancias pasan a la sangre a través de las células. (Pasan a la sangre... Antes de llegar a la célula, ¿cuál es...? Que cuenten esos otros circuitos,..) Al corazón. Van al corazón. Los carbohidratos...</p> <p>En la sangre van la glucosa, los aminoácidos y el dióxido de carbono. Van al corazón. Y del corazón hacia los pulmones.</p> <p>...Que hay... un intercambio de gases. Absorbe el oxígeno y exhala el dióxido de carbono. El oxígeno pasa al corazón.</p> <p>El oxígeno ese pasa a la sangre y esa sangre con los nutrientes y el oxígeno vuelven al corazón y del corazón sale, (¿a través de qué arteria?). De la aorta. Y de la aorta, a través de todas sus ramas... A las células.</p> <p>La relación con los sistemas circulatorio, respiratorio y excretor para explicar la función de nutrición se valió principalmente de la intervención de la profesora con preguntas que orientaron la presentación oral.</p>
Conclusión	<p>Hay un cierre comunicativo, el mismo está relacionado con el nivel celular. Sí... Y las células, ¿qué pasa en las células? [...] ¿qué pasa en las células? ... ¿qué llega a la célula?...que la sangre está transportando y hizo todo ese recorrido que me dijeron... Se forman proteínas, se forman nuevas sustancias en las células... ¿Y qué más?. Y para la energía. Y se forma energía.</p>

#### 4.5.2-b Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo II

Tabla 40: resultados en relación al contenido científico

Criterios de realización	Valoración de la exposición oral: Resumen
	Criterios de resultados
Pertinencia	
Posicionamiento como autor	Las alumnas se posicionan como autoras. Elaboran un texto explicativo secuencial, con referencias colaterales a la maqueta, e incorporando las ayudas de la Profesora.
	Mencionan todos los elementos importantes Asociados con los procesos y transformaciones del alimento en el sistema digestivo. La relación con otros sistemas de la función de nutrición como sistema respiratorio y circulatorio se consiguió por la insistencia de las preguntas de la profesora. Las preguntas se repiten, y finalmente se relacionan los sistemas. Aparecen los procesos de la digestión, transporte y absorción. Y la relación de los nutrientes y el oxígeno con los sistemas respiratorio y circulatorio.
Referencia al objetivo del texto	El objetivo se presenta en la elaboración de la pregunta que realiza el grupo: ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo?
Precisión: uso del léxico de acuerdo al área del conocimiento	Mayormente. Se intenta usar el léxico técnico y se hacen ajustes en respuesta a las intervenciones de la Profesora.
Volumen del conocimiento	Es adecuado
Cantidad y calidad de la información	La información que se presenta es relevante, Sin embargo, hay ausencia de información a nivel celular es insuficiente.
Relación con el nivel de explicación de la Unidad didáctica	Hay una tendencia a explicar el fenómeno a nivel organismo, y también se establecen relaciones con el nivel inferior a organismo: Nivel sistema de órganos, órgano, celular y molecular Se hace referencia al cambio químico y a la formación de sustancias

#### 4.5.2-c Análisis de las intervenciones de la profesora en relación al grupo II

Las intervenciones de la profesora nuevamente están dirigidas al andamiaje de los aspectos más relevantes de las rúbricas de características textuales y de contenido científico.

**Tabla 41: Intervención de la profesora**

Intervención de la Profesora	Dimensión sobre la que pretende incidir
La pregunta a contestarse con auxilio de la maqueta es ¿qué es lo que pasa con la comida dentro del cuerpo?. ¿Qué es lo que pasa con los alimentos dentro del cuerpo? El tema se retoma a lo largo de todo el texto, para garantizar la coherencia y la organización estructural:	Objetivo, tema, etc.
Luego pasa al intestino delgado...Y se forman sustancias...en el intestino delgado ocurren los cambios mas importantes...Se absorben aminoácidos y glucosa.	Se refuerza la necesidad de pasar de los niveles escalares sistémico y orgánico a los niveles escalares celular y molecular.
En la sangre van la glucosa, los aminoácidos y el dióxido de carbono. Van al corazón. Y del corazón hacia los pulmones. ¿qué ocurre en los pulmones? Hay...Que hay... un intercambio de gases. Absorbe el oxígeno y exhala el dióxido de carbono. El oxígeno pasa al corazón. El oxígeno ese pasa a la sangre y esa sangre con los nutrientes y el oxígeno vuelven al corazón y del corazón sale.... Y de la aorta, a través de todas sus ramas... A las células.	Se refuerza la necesidad de pasar de los niveles escalares sistémico y orgánico a los niveles escalares celular y molecular.
Se absorben aminoácidos y glucosa. La glucosa sería la sustancia mas simple de los carbohidratos	Se refuerza el modelo científico.
Las sustancias pasan a la sangre a través de las células Antes de llegar a la célula, Que cuenten esos otros circuitos	Busca cohesión y estructura.
El oxígeno pasa al corazón. El oxígeno ese pasa a la sangre y esa sangre con los nutrientes y el oxígeno vuelve al corazón y del corazón sale-	Se refuerza el modelo científico.
¿A través de que arteria?	Busca cohesión y estructura.
Van la corazón. Los carbohidratos. En la sangre van la glucosa, los aminoácidos.. van al corazón	Se apunta al uso correcto del léxico.
Se transporta a las células ¿Así de rápido? ¿Qué cuentan esos otros circuitos?	Busca cohesión y estructura. Se refuerza el modelo científico.
Y las células ¿Qué pasa en las células?..¿Qué llega a la célula?	Busca cohesión y estructura. Se refuerza el modelo científico.

Al inicio se presenta la pregunta clave. Responden la pregunta al iniciar la exposición relacionando las visiones escalares: visión organismo y visión escalar inferior a organismo.

Sin embargo, durante el desarrollo de la exposición oral, si bien las alumnas han seleccionado lo que van a desarrollar, algunos contenidos no están relacionados de manera clara y precisa. Por lo que es necesario que la profesora interrogue para que consigan relacionar los sistemas circulatorio y respiratorio con el sistema digestivo. A través de las preguntas se establece el cambio de escalas. Y también se apunta a la cohesión y coherencia de la exposición de la función de nutrición del modelo ser vivo. La profesora hace reformulaciones.

Hay un cierre comunicativo. Nuevamente es necesario que la profesora interrogue para que el cierre de la exposición se desarrolle en forma breve, haciendo referencia al nivel celular. La maqueta se integra a la exposición oral.

### **4.5.3 “Resumen” oral del Grupo III**

¿Quieres que te explique esto de aquí?(señala la maqueta)

El alimento entra por la boca, lo masticamos y las glándulas salivales ayudan a formar el bolo alimenticio. El bolo alimenticio pasa por la faringe, el esófago, al estómago. En el estómago se mezclan con los jugos gástricos y se forma el quimo estomacal. El quimo estomacal pasa al intestino delgado.

Ahí el quimo se mezcla con la bilis que segrega el hígado con el jugo que segrega el páncreas y el jugo que segrega el mismo intestino [...] Los alimentos cambian químicamente y como que se...no me sale la palabra...

Sí, se simplifica, van sufriendo transformaciones, también...

Se simplifican. Por ejemplo, los glúcidos en glucosa, las proteínas en aminoácidos y todo eso es absorbido por la pared intestinal gracias a los vellos intestinales.( vellosidades intestinales, sí).

Las vellosidades intestinales. Son absorbidas hacia los vasos sanguíneos de la sangre y la transporta ahí junto con la sangre carboxigenada y al corazón a través de las venas cavas. Esa sangre se dirige a la aurícula derecha y allí...

( Señálalo, tócalo)[El alumno señala la maqueta] De la aurícula derecha sigue al ventrículo derecho y de ahí se desplaza hacia el tronco pulmonar, hacia a los pulmones. Ahí se produce el intercambio gaseoso, donde la sangre capta el oxígeno y libera el dióxido de carbono. Después vuelve al corazón esa sangre oxigenada a través de las cuatro venas pulmonares hacia la aurícula izquierda que la bombea hacia el ventrículo izquierdo donde se liberan por la arteria aorta a sus diferentes ramas que la transporta a las células. Transporta el oxígeno y los nutrientes. Allí se utilizan esos nutrientes

para la respiración celular y para nuevas sustancias útiles para el organismo y lo que no sirve es desechado, como el dióxido de carbono que se elimina a través de las fosas nasales al exhalar la transpiración y también deshechos que van la sangre a los riñones y a través de varios procesos se produce la orina que luego entra en portada hacia el exterior del riñón, hacia la vejiga y se elimina por la uretra. Al igual que también la materia fecal se elimina. Este, acá en el intestino delgado se produce, gracias a microorganismos... (En el intestino delgado o...No, en el intestino grueso). En el intestino grueso. Se produce una fermentación y putrefacción de los residuos alimentarios. Lo que se transforma químicamente desprendiendo gases y dando lugar a la materia fecal que se elimina por el ano.

#### 4.5.3-a Análisis con la rúbrica de las características textuales del resumen oral del grupo III

Tabla 42: Rúbrica de elaboración del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados
Elaboración de un texto resumen	
Título	
Introducción	La introducción tiene relación con la pregunta que el alumno hace a la docente. La pregunta ¿Quieres que te explique...?, Tiene relación con la estructura global del texto: expositivo-explicativo
Desarrollo	<p>Expone adecuadamente la temática vinculando las ideas de manera explícita. La información temática progresa.</p> <p>Los alimentos cambian químicamente y como que se...no me sale la palabra... (Sí, se simplifica,) van sufriendo transformaciones, también...Se simplifican. Por ejemplo, los glúcidos en glucosa, las proteínas en aminoácidos y todo eso es absorbido por la pared intestinal gracias a los vellos intestinales.( vellosidades intestinales, sí).</p> <p>Las vellosidades intestinales. Son absorbidas hacia los vasos sanguíneos de la sangre y la transporta ahí junto con la sangre carboxigenada y al corazón a través de las venas cavas. Esa sangre se dirige a la aurícula derecha y allí...</p> <p>( Señálalo, tócalo)[El alumno señala la maqueta] De la aurícula derecha sigue al ventrículo derecho y de ahí se desplaza hacia el tronco pulmonar, hacia a los pulmones. Ahí se produce el intercambio gaseoso,.. . Después vuelve al corazón esa sangre oxigenada.. donde se liberan por la arteria aorta a sus diferentes ramas que la transporta a las células. Transporta el oxígeno y los nutrientes. Allí se utilizan esos nutrientes para la respiración celular y lo que no sirve es desechado,</p>
Conclusión	Hay un cierre comunicativo: En el intestino grueso. Se produce una fermentación y putrefacción de los residuos alimentarios. Lo que se transforma químicamente desprendiendo gases y dando lugar a la materia fecal que se elimina por el ano

#### 4.5.3-b Análisis con la rúbrica del contenido científico de la transcripción del grupo III

Tabla 43: resultados en relación al contenido científico

Criterios de realización	Valoración de la exposición oral: Resumen
	Criterios de resultados
Pertinencia	
Posicionamiento como autor	Los estudiantes se posicionan como autores: Sí. Elaboran un texto propio expositivo secuencial, con referencias colaterales a la maqueta.
Coherencia y estructura	Contiene la información relevante e imprescindible, hay una ordenación lógica de la información
Referencia al objetivo del texto	Se hace referencia al objetivo del texto en la pregunta del grupo ¿Quieres que te explique esto de aquí? (señalando la maqueta)
Precisión: uso del léxico de acuerdo al área del conocimiento	Se intenta usar el léxico técnico
Volumen del conocimiento	Adecuado. Se hacen pasajes entre niveles escalares. Se propende a la integración entre los diferentes niveles escalares: organismo, sistemas, órgano, celular y molecular. Se explican procesos digestivos: absorción, transporte entre otros. Así como la relación entre los sistemas. Se hace referencia al cambio químico: transformación de macromoléculas en moléculas simples
Cantidad y calidad de la información	Información imprescindible no hay ausencia o exceso de información. Se considera que se presentan aspectos de la función de nutrición del modelo ser vivo y su visión escalar
Relación con el nivel de explicación de la Unidad didáctica	Se hace referencia a los procesos digestivos: digestión, transporte, absorción de sustancias en el intestino delgado. Y su relación con los sistemas digestivo, circulatorio y respiratorio. Finalmente también se vincula con el sistema excretor. La función de nutrición del modelo ser vivo y su visión escalar se presenta y se explica haciendo uso de la maqueta.

### 4.5.3-c Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo III

El análisis de las intervenciones de la Profesora en el grupo III están dirigidas intencionadamente al “andamiaje” de los aspectos más relevantes de las rúbricas de características textuales y contenido científico. Permiten ver que sólo es necesario reforzar aquellos aspectos vinculados al uso del léxico.

El grupo seleccionó el eje temático y desarrolló los contenidos del mismo de forma ordenada, y consiguió relacionar los contenidos. Presenta ejemplos para hacer más comprensible la exposición

Se producen muy pocas intervenciones de la docente. Sólo interviene para apuntar el uso correcto del léxico.

Hace un cierre de la exposición

**Tabla 44: resultados en relación al contenido científico**

Intervención de la Profesora	Dimensión sobre la que pretende incidir
	Objetivo, tema, etc.
Sí, se simplifica van sufriendo transformaciones!	Se hace referencia al cambio químico. Se refuerza el modelo científico
Velocidades intestinales	. Se apunta al uso correcto del léxico
Señálalo (en la maqueta).	Se apunta al uso de la maqueta
Tiene dióxido de carbono.	Se refuerza el modelo científico.
En el intestino grueso	. . Se apunta al uso correcto del léxico

### 4.5.4 “Resumen” oral del Grupo IV

#### ¿Qué pasa con los alimentos que consumimos?

Los alimentos que consumimos entran por la boca, son triturados por los dientes, se mezclan con las glándulas salivales, pasan por la faringe, sigue por el esófago y hasta llegar al estómago.

En el estómago los alimentos se mezclan con los jugos gástricos. Esos jugos gástricos contienen ácidos clorhídricos que forman una papilla fluida, el quimo estomacal, que se van transformando químicamente en proteínas. Los alimentos pueden estar entre una y ocho horas en el estómago que de a poco se van desplazando al intestino delgado. En la primera parte del intestino delgado el quimo se mezcla con el jugo de la bilis que segrega el hígado con el jugo que segrega el páncreas y con el jugo que segrega el mismo intestino. La bilis se mezcla con las grasas y así facilita la dispersión



en gotas que sería la emulsión. Los alimentos que pasan del estómago al intestino delgado son de sustancias complejas que se transforman a sustancias simples que liberan proteína y vitamina...

De las proteínas se absorben (...) los aminoácidos. Los aminoácidos (...) son absorbidos por las paredes, pared intestinal, paredes intestinales, que son absorbidas por los vasos sanguíneos. De los vasos sanguíneos pasan a la sangre, que es sangre carboxigenada, esta sangre, esta sangre carboxigenada va al corazón, el corazón está formado por cuatro, por cuatro cámaras: aurícula derecha, aurícula izquierda, ventrículo derecho, ventrículo izquierdo... esta sangre carboxigenada, o sea, que tiene (...) dióxido de carbono, pasa por la aurícula derecha que es bombeada al ventrículo (...) derecho, que pasa al tronco pulmonar. Pero en el tronco pulmonar (...) se realiza (...) el intercambio de gases.

**[La sangre se dirige de allí]** a los pulmones y se forma el intercambio de gases. El intercambio de gases es cuando la sangre libera el dióxido de carbono y recibe oxígeno. Esta sangre oxigenada pasa de vuelta a la sangre y (...) vuelve al corazón por las cuatro venas pulmonares que se encuentran en la aurícula izquierda. De la aurícula izquierda pasan al ventrículo, al ventrículo izquierdo. Del ventrículo izquierdo pasan a la arteria, a la vena, a la arteria aorta y a su rama. De su rama pasan a la célula que lleva, que llevan oxígeno y los nutrientes a todo el cuerpo.

**[Esa sangre]** es oxigenada **[y va a llevar]** oxígeno y todos los nutrientes al cuerpo, a todo el cuerpo. De toda esta sangre también, en este proceso se desechan, se desechan (...) los residuos, proteínas y vitaminas. Todo esto, todo esto, todo esto de la sangre pasa a los riñones y para a través de procesos, a través de procesos y a la vejiga, y a través de procesos se forma la orina que, que de luego se pasa para el exterior de la vejiga que luego pasa por la **[uretra]**, que es eliminada todos los (...) desechos. **[A través de la uretra se eliminan]** todos los desechos de las proteínas y vitaminas y todo el cal... hidratos de carbo... **[la orina]**.

Bueno, volvemos al intestino delgado, que el intestino delgado toda la materia que sobra se va al intestino grueso. Del intestino grueso se liberan los líquidos del agua que quedan y también [se absorben algunas] vitaminas y agua también. Y gracias a los microorganismos que hay en (...) el intestino grueso se ayuda a la fermentación y a la putrefacción de la materia que queda que luego se hace materia fecal que es echada por el ano.

#### 4.5.4-a Análisis con la rúbrica de las características textuales del resumen oral del grupo IV

Tabla 45: Rúbrica de elaboración del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados
Elaboración de un texto resumen	
Título	
<p>Introducción</p> <p>Desarrollo</p>	<p>Los estudiantes se posicionan como autores:</p> <p>Sí. Elaboran un texto propio secuencial, con referencias colaterales a la maqueta, e incorporando las ayudas de la Profesora.</p> <p>La pregunta a contestarse con auxilio de la maqueta es ¿qué pasa con los alimentos que consumimos? Las estudiantes del Grupo IV son capaces de formularla correctamente cuando la Profesora las interroga (“Bueno, la pregunta que se tiene que estar respondiendo la maqueta, ¿cuál es?”).</p> <p>El tema se retoma a lo largo de todo el texto, para garantizar la coherencia y la organización estructural: “Bueno, volvemos al intestino delgado...”.</p> <p>El texto solo presenta un desarrollo lineal, narrativo, de las etapas de la digestión, con un interpolado acerca de la distribución de los nutrientes vía la sangre.</p> <p>Explicita el propósito comunicativo del texto:</p> <p>No. Se intuye de la estructura textual la voluntad de narrar una secuencia de acontecimientos.</p> <p>Presenta el desarrollo y expone adecuadamente la temática vinculando las ideas de manera explícita:</p> <p>Sí. Usa expresiones tales como “en tal lugar sucede...”, “de tal lugar pasan a...”, que constituyen vínculos explícitos entre las partes.</p>
Conclusión	<p>Hay un cierre comunicativo: En el intestino grueso. Se produce una fermentación y putrefacción de los residuos alimentarios. Lo que se transforma químicamente desprendiendo gases y dando lugar a la materia fecal que se elimina por el ano</p>

#### 4.5.4-b Análisis de las intervenciones de la Profesora en relación al grupo IV

Analizamos las intervenciones de la Profesora. Las mismas están dirigidas intencionadamente al “andamiaje” de los aspectos más relevantes de las rúbricas de características textuales y contenido científico. Se observa que en la exposición oral se mencionan todos los elementos importantes. Las relacionan entre sí. Aparecen los momentos principales de la digestión, la absorción y la nutrición celular.

Se usa el léxico con precisión. Se intenta usar el léxico técnico y se hacen ajustes en respuesta a las intervenciones de la Profesora.

Hay pasajes entre niveles escalares. Pero, sólo son posibles por la intervención docente

**Tabla 46: resultados en relación al contenido científico**

Intervención de la Profesora	Dimensión sobre la que pretende incidir
Bueno, la pregunta que se tiene que estar respondiendo la maqueta, ¿cuál es?	Objetivo, tema, etc.
Sí, comienza la transformación química de las proteínas, bien, ¡sí!	Se refuerza la necesidad de pasar de los niveles escalares: organismo y orgánico a los niveles escalares celular y molecular.
Sí, se transforma en proteínas de sustancias simples. ¿Qué es lo que se absorbe de la proteína? ¿Y de los hidratos de carbono?	Se refuerza la necesidad de pasar de los niveles escalares organismo y orgánico a los niveles escalares celular y molecular.
Ventrículo.	Se apunta al uso correcto del léxico.
Tiene dióxido de carbono.	Se refuerza el modelo científico.
Osea, se dirige hacia el tronco pulmonar, la sangre, y del tronco pulmonar a...	Busca cohesión y estructura.
Claro, esa sangre es oxigenada.	Se refuerza el modelo científico.
Y va a llevar..	Busca cohesión y estructura.
Uretra	Se apunta al uso correcto del léxico.
¿Qué se elimina a través de la uretra?	Busca cohesión y estructura. Se refuerza el modelo científico.
Se absorben algunas... Se absorbe agua también.	Busca cohesión y estructura. Se refuerza el modelo científico.

## **Discusión de los resultados de análisis de las transcripciones de la actividad de la maqueta**

La tarea de co-construcción de un texto oral, mayormente de formato expositivo-descriptivo, auxiliada por la maqueta y las intervenciones de la Profesora, se ha mostrado altamente satisfactoria. Al evaluarse los “textos” producidos colectivamente por cada par de estudiantes en los cuatro grupos de trabajo a la luz de las rúbricas correspondientes a las características textuales y el contenido científico, se ven niveles de resultados medios (“avanzado”) y altos (“experto”) en esos grupos. En este sentido, la actividad está diseñada de modo de “sintonizar” con la base de orientación, poniendo en valor los mismos elementos estructurantes de la competencia de resumir, que luego recogimos en las dos rúbricas.

Por otra parte, el análisis de las intervenciones bien pautadas de la Profesora, entendidas como “regulación” de la acción de las parejas de estudiantes, nos permite hipotetizar que ellas funcionan a modo de “andamiaje”, incidiendo oportunamente en muchos de los aspectos centrales de las características textuales y del contenido científico de los textos bajo construcción. Así, las preguntas y comentarios de la Profesora permitieron:

1. Recuperar al inicio tema, pregunta y objetivo, funcionando hasta cierto punto como anticipaciones de la acción de producción del texto, y luego ayudar a “conservarlos” a lo largo de toda la producción textual.
2. Robustecer la cohesión y coherencia generales de los textos, regulando la calidad de la superestructura y la macro-estructura mediante intervenciones bien planeadas y dosificadas, que permiten a los estudiantes no perder el hilo de lo que se está describiendo/explicando, retomar la pregunta clave y avanzar en la formulación de un texto completo y bien desarrollado.
3. Apuntalar los elementos más importantes del contenido científico, puliendo el uso del lenguaje o señalando aspectos del conocimiento que ayudan a “tirar adelante” la producción.

Además, dado que esta actividad se desarrolló entre las tareas que condujeron a la producción de los resúmenes 2 y 3, podemos sostener la hipótesis de que constituye una aportación a la mejora de la calidad de los textos, mejora que quedó evidenciada en nuestro análisis. Sin embargo, la actividad tiene al menos cuatro elementos que se mostraron fructíferos: el trabajo en equipos, la oralidad, el apoyo en la maqueta como mediador externo y las intervenciones de andamiaje de la Profesora. Por el propio diseño de la actividad y el tipo de análisis que pudimos hacer sobre ella,

no nos es posible determinar cuál(es) de esos elementos han resultado más decisivos a la hora de apuntalar la competencia del estudiantado en la construcción de resúmenes.

En todo caso, sí se puede poner en valor la consistencia de la actividad, tal cual ella fue diseñada y llevada a cabo, con los planteamientos teóricos acerca del “buen resumen”, la base de orientación propuesta y utilizada y las rúbricas que surgen como aportaciones originales a partir de nuestro análisis de datos.

## Capítulo 5

---

### Conclusiones

Las conclusiones se organizan en función de los objetivos de la investigación

#### **5.1 Conclusiones con relación a las características textuales de los resúmenes y su evolución a la largo de la Unidad Didáctica**

Los resúmenes se solicitaron desde el inicio de la Unidad Didáctica. El primero que se solicita (R1) no utiliza la base de orientación, ya que la finalidad del mismo era conocer cómo el alumnado realizaba el proceso de elaboración del resumen en ciencias. El resumen (R2) y todos los posteriores (R3 y R4) se hicieron tomando como referencia la base de orientación.

En relación a este apartado las conclusiones son:

- a) **La base de orientación contribuye a una mejora en las características textuales de los resúmenes.**

**b) Los alumnos reconocen la importancia del título y utilizan tres estrategias básicas que identificamos: Creación de títulos originales, que resumen el tema; elaboración de títulos que resumen parcialmente el contenido del resumen, y títulos que se identifican con el número del resumen solicitado.**

A partir de la enseñanza explícita de la elaboración de un resumen aplicando la base de orientación, la mayoría del alumnado empieza a elaborar títulos.

El hecho de utilizar, o no, la pauta de orientación condiciona claramente la elaboración del título. El R1 fue solicitado para el reconocimiento de las ideas previas sobre este tipo de texto. En el R2 se enfatiza la enseñanza del resumen con una base de orientación y se enfatiza el hecho de la elaboración de un título.

Las acciones de la base de orientación relacionadas con el título promueve la reflexión al alumnado acerca de la importancia del mismo y la relevancia de su relación con el texto escrito. El mismo debe ser congruente con el escrito, de lo contrario no anticipa lo que manifiesta el resumen.

**c) La coevaluación entre pares contribuye a la modificación de los títulos**

La incorporación del título en el resumen 2 y 3 es una evidencia de la aplicación de la base de orientación. En el resumen 4 identificamos, no sólo la influencia de la base de orientación, sino también la influencia de la parrilla de coevaluación de los pares, tanto como para mantener el título como para modificarlo.

**d) Las ideas clave que aparecen en la introducción permiten identificar los resúmenes que son copias textuales del libro de los que son una reformulación de las ideas. En este sentido hay una evolución.**

La supresión y selección de las ideas que se hacen aparecer en el resumen tienen que ver con la capacidad para tomar decisiones y diferenciar entre lo que es importante de lo superfluo. Lo cual implica la capacidad para seleccionar la idea principal, el objetivo y el tema.

En la introducción hacemos referencia al objetivo, el tema y la idea principal. Cuando la idea está acompañada por el objetivo del texto, la identificamos como una idea principal completa. En este

caso hace referencia al tema en su globalidad. La idea principal se considera parcial cuando refleja una parte de la temática en estudio. Tanto en un caso como en el otro, la manera de redactarla puede ser confusa.

Identificamos ideas principales que son una copia textual del libro, así como otras en las que se observa la reformulación del libro y de los textos estudiados, También encontramos ideas principales cuyo objetivo está implícito y debe inferirse del texto resumen.

La elaboración de la idea principal implica un nivel de complejidad. Creemos que es válida la expresión de distintos tipos de ideas, ya que pueden presentar aspectos diferentes de las secuencias didácticas estudiadas. También expresan determinados tipos de conocimiento: algunos pueden expresar la construcción de aprendizaje significativo, cuando son ideas que presentan, no sólo la idea principal y el tema, sino también el objetivo del texto.

Consideramos que hay un avance en la construcción de esta idea cuando se presenta una reformulación textual. Creemos que hay cierta evolución cuando presenta un aspecto de la temática. Hay ideas principales que no están explícitas, pero pueden inferirse a partir de la lectura de los textos. En este caso, identificamos textos del resumen 3, lo atribuimos a la complejidad del texto a resumir.

Consideramos que la evolución es menor o no hay evolución en la escritura de los textos cuando las ideas principales que se escriben no se entienden o cuando son una copia textual del libro. Todas las ideas principales presentan un aspecto de la evolución de los textos. Lo cual es de fundamental interés para el profesorado en el proceso de enseñanza aprendizaje.

**e) En relación a la progresión temática de los resúmenes del alumnado se identifican cinco tipos de progresión: Progresión temática reproductiva, Progresión temática productiva, Progresión temática original, Progresión temática original confusa, Progresión temática irrelevante**

**f) La progresión temática evoluciona hacia progresiones más productivas en el último resumen**

En el R1 son muy pocas las producciones con una progresión temática original. En el R2, hay un número mayor, y en el R3 la mayoría de las producciones presentan una producción temática original. En todos los textos analizados del R4 observamos algún tipo de progresión temática: productiva, reproductiva u original.



A partir de la comparación de la progresión temática de los cuatro resúmenes estudiados concluimos que la misma es una evidencia de los cambios en las características textuales que puede realizar el alumnado, al incluir en las clases de ciencias, la escritura y la oralidad como actividades de aprendizaje. Entre los resúmenes R2 y R3 concretamos las actividades vinculadas a la construcción de la maqueta y la exposición oral de las mismas. Los resúmenes orales elaborados a partir del análisis de los audios, nos permiten concluir que las exposiciones orales influyeron en la mejora de la elaboración de los textos R3 y R4,

También consideramos como relevante la inclusión del objetivo de la unidad didáctica: la elaboración de textos resúmenes en las clases de Biología. Y sostuvimos la continuidad en el tiempo de la actividad y la importancia de una base de orientación que guío la escritura.

**g) Se identifican distintos tipos de conclusión o cierre comunicativo: Hay una genuina conclusión, Hay un cierre comunicativo, No hay conclusión ni cierre comunicativo**

**h) Hay cambios importantes en la evolución de las conclusiones o cierres comunicativos de los resúmenes.**

En el R1 prácticamente no hay conclusiones ni cierres comunicativos. En el R2, R3, la mayoría del alumnado escribe una conclusión o un cierre comunicativo. En el R4 se observa que la mayoría del alumnado elabora una conclusión del texto. Consideramos que la base de orientación direcciona el proceso de construcción de la conclusión, y permite la evolución de los textos en este aspecto esencial de los mismos.

**i) La mayoría de los textos del alumnado pueden identificarse de acuerdo con el modelo explicativo.**

Hay tres tipos de estructuras que identificamos y clasificamos: expositiva-descriptiva, expositiva-secuencial y expositiva- explicativa. También hay textos de organización textual sin identificar.

En los textos expositivos se encadenan los hechos con la lógica de la explicación y en algunos casos se presta atención a los conectores temporales y causales. En otros casos los conectores no están explícitos.

Los resúmenes, presentan todas las partes de un texto expositivo: introducción, desarrollo y conclusión.

En el R1 predominan las producciones del tipo expositivo-descriptivo, no obstante hay una importante cantidad de producciones en la que no se pudo identificar la estructura.

En el R2 predominan las producciones del tipo expositivo-descriptivo. La mayoría de los textos presentan este tipo de estructura.

En el R3 identificamos textos de tipología expositivo- secuencial y expositivo explicativo. La mayoría de los textos se incluyen en esta última tipología.

**j) Las distintas estructuras de los textos exponen la temática de la digestión y la nutrición de manera distinta.**

Los textos expositivos secuenciales hacen referencia a los procesos de la digestión. Hacen referencia al proceso y su temporalidad.

Los textos expositivos explicativos presentan la función de nutrición del modelo ser vivo a partir de un hecho cotidiano que se transforma en un hecho científicos al explicar los proceso de absorción de los nutrientes y relacionarlos no sólo con el sistema digestivo sino también con el resto de los sistemas de la función de nutrición.

Los textos del R4 se identifican con una organización textual de tipo expositivo-explicativo.

### **5.1.1 La rúbrica de características textuales como contribución original de la tesis**

Como contribución original se presentan las siguientes rúbricas (Tabla 47, Tabla 48 y Tabla 49) organizada a partir de tres momentos de escritura del resumen: planificación, elaboración de un texto resumen y revisión.

La escritura de los resúmenes está orientada a comunicar el lenguaje de la ciencia escolar.

Comunicar el lenguaje de ciencia a la profesora, al grupo clase, a los pares. Por lo tanto nuestras conclusiones hacen referencia a tres momentos de escritura. Todos estos momentos tienen relación con el trabajo individual, con el grupo clase, con el trabajo en parejas o con la profesora.

Significa que consideramos que el enseñar a escribir un resumen en ciencias es fundamental para adquirir un lenguaje científico escolar. Siempre que el mismo se desarrolle en una genuina actividad científica escolar.

Tabla 47: Rúbrica de planificación del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Primera fase del momento de escritura: Planificación	Experto	Avanzado	Novato
	<i>Progresión temática</i>	<i>Copia-supresión</i>	<i>Etiquetas</i>
	Implementa las diferentes etapas del proceso de escritura: planificación del trabajo, construcción del texto y revisión.	Implementa parcialmente las diferentes etapas del proceso de trabajo: planificación, construcción del texto y revisión.	No conoce las diferentes etapas del proceso de escritura del resumen: planificación, elaboración de un nuevo texto, revisión.
Borrador o esquema del resumen	Realiza la lectura de la libreta, del libro y de los textos utilizados en el desarrollo de la secuencia didáctica	Realiza las lecturas de los textos, del libro y de la libreta utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas	No realiza la lectura de los textos utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas.
	Utiliza la base de orientación planificando el trabajo en la escritura de un borrador.	Planifica la elaboración del borrador del resumen aplicando la base de orientación. Puede necesitar escribir las orientaciones de la base en su texto resumen.	No elabora el borrador. No utiliza la base de orientación. Observa los dibujos y esquemas utilizados en el desarrollo de las secuencias didácticas.

Tabla 48: Rúbrica de elaboración del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Segunda fase del momento de escritura: Elaboración de un texto resumen	Experto <i>Progresión temática</i>	Avanzado <i>Copia-supresión</i>	Novato <i>Etiquetas</i>
Título	El título es original	El título resume el tema	No escribe el título. El título resume el tema de manera parcial.
Introducción	Presenta el objetivo del texto, el tema y la idea principal de forma original. Presenta el objetivo y la idea principal elaborando una reformulación de los textos	Presenta el objetivo y la idea principal de forma confusa. Presenta el objetivo y la idea principal haciendo una copia textual del libro sin ningún tipo de modificación. El objetivo y la idea principal pueden estar implícitos.	Presenta el objetivo y la idea principal haciendo referencia al tema parcialmente. El objetivo y la idea principal parcial son confusos. El objetivo y la idea principal parcial pueden estar implícitos.
Desarrollo	Progresión temática productiva: se presenta como una reformulación textual de los textos utilizados en las secuencias didácticas. Progresión temática original: la información del desarrollo progresa de una manera personal y original. Se hace referencia a los textos y a las actividades pero de una forma original.	La progresión temática es reproductiva, ya que el desarrollo de la información progresa como copia textual del libro de Biología u o de otros textos.	La progresión temática original es confusa: la progresión de la información no se entiende, ya que mezcla conceptos o escribe palabras que no se entienden. No se observa el avance o la progresión de la información en el texto. La progresión temática de la información es irrelevante.
Conclusión	En la conclusión se retoman brevemente los planteos desarrollados sobre el tema y se cumple con el propósito comunicativo presentado en la introducción.	Hay un cierre comunicativo. El cierre comunicativo se relaciona con los últimos párrafos del texto. Se cumple parcialmente con el propósito comunicativo.	No hay conclusión ni cierre comunicativo.

**Tabla 49: Rúbrica de revisión del resumen**

Criterios de realización	Criterios de resultados		
Tercera fase del momento de escritura Revisión	Experto	Avanzado	Novato
Autoevalúa la calidad del texto.  Toma decisiones para mejorarlo.  Coevaluación del resumen.  Tiene en cuenta las críticas de los compañeros/as y revisa los textos de los compañeros y hace críticas constructivas.	<i>Progresión temática</i>	<i>Copia-supresión</i>	<i>Etiquetas</i>
	Revisa si el texto está bien organizado.	Revisa el texto en general para ver si está bien organizado.	No realiza la revisión del texto.
	Revisa si se relacionan las diferentes partes: introducción, desarrollo, conclusión y que no falte ninguna información importante.	No revisa todas las partes, especialmente las conclusiones	No identifica las diferentes partes del texto.
Coevaluación del resumen.  Tiene en cuenta las críticas de los compañeros/as y revisa los textos de los compañeros y hace críticas constructivas.	Compara su resumen, a través de una parrilla de coevaluación, con el de su compañero.	Compara su resumen a través de la parrilla de coevaluación, con el de su compañero.	No revisa.
	Hace críticas constructivas y da instrucciones de mejora que son consideradas por los compañeros.	Valora las carencias de su resumen y es capaz de modificarlas.	No entrega la parrilla de coevaluación para que pueda ser valorada por el compañero/a.

## 5.2 Conclusiones con relación al contenido científico de los resúmenes y su evolución a la largo de la Unidad Didáctica.

Las conclusiones en relación al contenido científico se concretan en:

### a) La pertinencia mejora visiblemente en la medida que el alumnado construye los textos.

Consideramos que hay una evolución de la pertinencia a partir del R2. La pertinencia del R1 es muy baja. La pertinencia mayor se observó en el R2, luego hay una leve baja en el R3, y en el R4 la pertinencia vuelve a subir.

Nosotros atribuimos la pertinencia de R2 a la base de orientación. En el R1 no dimos ninguna orientación para elaborar el resumen. A partir del R2 trabajamos con la base de orientación y proporcionamos las acciones que debían realizar para la elaboración de la misma.

En el R3 hay una leve baja lo atribuimos principalmente a la complejidad del texto que deban elaborar, nuevamente en el R4 la pertinencia vuelve a subir. En R4 no se identificaron textos no pertinentes.

**b) Observamos que los resúmenes presentan una clara evolución de la precisión con una tendencia hacia la mejora.**

En el R1 la mitad de los textos son precisos. Nuevamente observamos un cambio importante hacia la mejora en el R2. La mayoría son textos precisos, consideramos que el resumen de la temática nutrición y alimentación mejoró visiblemente al incorporar la base de orientación.

En el R3 el porcentaje de textos precisos baja, atribuimos esta disminución a la complejidad del texto que debían resumir. En este resumen los estudiantes tenían que explicar la función de nutrición del modelo ser vivo, relacionando los sistemas de la función de nutrición del modelo ser vivos e incorporar las explicaciones de los niveles escalares (sistema de órganos, órganos, célula).

En el R4 observamos una leve mejora de la precisión de los textos. También hay un importante número de textos poco precisos. Cabe resaltar que no hay textos imprecisos.

**c) Al igual que en los otros criterios se observa la evolución hacia una mejora del volumen del conocimiento en relación con el nivel en que se hace la explicación.**

En el R1 la mayoría de los textos presentan el volumen de conocimientos poco adecuado e inadecuado. Muy pocos textos son adecuados.

En el R2 se observa un aumento importante de los textos que presentan un volumen adecuado, también hay textos poco adecuados y un escaso número de textos inadecuados

En el R3 el volumen de conocimientos es el adecuado en la mitad de las producciones analizadas.

Por último, en el R4 la mayoría de los textos presentan un volumen de conocimientos adecuados.

Y no hay textos inadecuados. Consideramos que la parrilla de coevaluación, el intercambio entre pares favoreció la construcción de textos con un volumen de conocimientos más adecuado.

**5.2.1 La rúbrica del contenido científico como contribución original de la tesis.**

Como contribución original se presenta la rúbrica (Tabla 50) para evaluar el contenido científico del resumen.

Tabla 50: Rúbrica para evaluar el contenido científico del resumen

Criterios de realización	Criterios de resultados		
	Experto	Avanzado	Novato
Pertinencia			
Posicionamiento como autor	El alumno se posiciona como autor del texto	El texto es neutro, ya que el alumno no se posiciona como autor del resumen.	El texto es neutro.
Coherencia y estructura	La estructura global presenta una ordenación lógica de la información.	La estructura tiene una ordenación lógica.	El texto no presenta una ordenación lógica. No hay conexión entre las ideas. Hay proposiciones contradictorias
Referencia al objetivo del texto	Presenta el objetivo, la idea principal, expone el tema y su relevancia.	No está claro el objetivo, puede identificar la idea principal y el tema.	No hay objetivo, ni idea principal.
Precisión: uso del léxico de acuerdo al área del conocimiento	Las entidades o conceptos del modelo se nombran con precisión y se relacionan entre sí.	Se utilizan conceptos, en general de manera precisa. Se construye el modelo de manera parcial. Se utilizan algunos conceptos de manera poco precisa ya que se desconoce su significado, y sus relaciones.	Las entidades o conceptos se utilizan de manera imprecisa científicamente. En el texto no identifica las entidades ni sus funciones.
Volumen de conocimiento	El volumen de conocimientos es el adecuado	El volumen de conocimientos se considera poco adecuado en relación con el nivel en que se hace el resumen explicativo.	El volumen de conocimientos no es el adecuado en relación con el nivel en que se hace el texto resumen explicativo.
Cantidad y calidad de la información	La información que se presenta es imprescindible y relevante.	Se puede identificar la información relevante, pero puede que también se presente información irrelevante o en exceso.	Hay información incomprensible.
Relación con el nivel de explicación de la Unidad Didáctica	Se construyen explicaciones vinculadas al fenómeno que se está estudiando, relacionándolo con el modelo teórico escolar más pertinente.	Se construyen explicaciones parciales, que incluyen solo algunos aspectos del modelo teórico escolar pertinente.	No se construyen explicaciones usando el modelo.

## 5.3 Conclusiones en relación a las estrategias generales utilizadas por los estudiantes al resumir

a) Se identifican tres “estrategias generales” construcción de una progresión temática genuina, copia-supresión, etiqueta.

A partir de los análisis de las características textuales y de contenido científico se han identificado tres “estrategias generales” utilizadas por los estudiantes al resumir. Los aspectos más relevantes para cada estrategia se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 51: Rúbrica para evaluar el contenido científico del resumen**

	Tipos de estrategia		
	Progresión temática genuina	Copia-supresión	Etiqueta
Rol que da a la base de orientación	Sigue muy de cerca las instrucciones de la base de orientación.	Utiliza algunos aspectos de la base de orientación	No es capaz de regular la acción con la base de orientación
	Características textuales		
Macroestructura	Presenta en la introducción el objetivo, el tema y la idea principal. Presenta propósito comunicativo Hay conclusión	Presenta en la introducción la principal y el tema. No está claro el propósito comunicativo. Hay un cierre comunicativo.	No construye la macroestructura No hay propósito comunicativo No hay ni conclusión, ni cierre comunicativo
Microestructura	El texto progresa de una manera productiva ya que hace una reformulación textual de los escritos utilizados en la secuencia didáctica. El texto es original ya que se da una aproximación personal al tema.	El texto progresa de manera reproductiva ya que hace copias textuales de los libros, relatos o información de las clases de Biología	No hay progresión temática o es irrelevante
Superestructura	Expositivo descriptivo, expositivo-secuencial, expositivo-explicativo; Hay jerarquización y conexión de las ideas	Expositivo-descriptiva, Expositivo-secuencial Se pueden presentar algunos problemas de conexión entre las ideas. La conexión puede estar implícita	No se identifica la superestructura No hay jerarquización, no hay conexión entre las ideas
	Características científicas		
Integración de sistemas	Relaciona todos los sistemas de la función de nutrición del modelo ser vivo y nombra de manera adecuada y pertinente las entidades	Hace referencia al sistema digestivo y al proceso de digestión. Pero, no integra con otros sistemas. Sólo reconoce procesos y entidades que forman el sistema digestivos	Escribe los nombres de las entidades que forman el sistema digestivo y nombra procesos
(Cambios de escala	Es capaz de pasar del nivel escalar organismo a un nivel de escala inferior a organismo (órgano, célula, molécula) Construyen explicaciones jerárquicamente anidadas	Son capaces de hacer algunos cambios de escala. No construyen explicaciones jerárquicamente anidadas.	No es capaz de hacer los cambios de escala y por lo tanto no construye explicaciones jerárquicamente anidadas



## 5.4 Conclusiones en relación a las características de la intervención de la profesora en la actividad de la maqueta

A través del análisis de las transcripciones (audios de la exposición oral de las maquetas), aplicando los indicadores y categorías de Gómez Galindo, (2005), identificamos en las secuencias discursivas analizadas del indicador explicaciones, dos *visiones escalares* con las cuales valoramos las transcripciones. Además utilizamos otras categorías como *promotor de la actividad, evidencia y regulación*.

### *La construcción de explicaciones*

**a) Las dos escalas, del indicador explicaciones, identificadas son: Visión escalar a nivel organismo: el patrón o fenómeno a estudiar a nivel organismo, y la visión escalar a nivel inferior a organismo (nivel sistema de órganos, órganos, célula, molécula).**

Consideramos que los grupos (I, II, III, IV) identifica la esencia del fenómeno a nivel organismo a través de las preguntas claves (son las preguntas claves en torno a la maqueta que han construido).

**b) La profesora, a través de las preguntas que realiza a los diferentes grupos, promueve la integración escalar, es decir la relación entre el nivel escalar organismo del modelo ser vivo con el nivel escalar inferior a organismo (nivel sistema de órganos, órganos, célula, molécula).**

Se promueve la integración jerárquica en el proceso, incipiente, de modelización. La integración de los dos niveles escalares nos permitirá generar un tipo de explicación jerárquicamente anidada. En éstas se establecen relaciones entre los diferentes niveles escalares.

**c) En todos los grupos fue posible la integración de dos escalas: visión escalar a nivel organismo y visión escalar que tiende hacia un nivel inferior de organismo.**

Sin embargo, sólo dos grupos (III y II) hacen referencia a la integración completa y relacional de los dos niveles escalares. Podemos decir que en estos dos grupos hay una incipiente explicación jerárquicamente anidada.

**d) Los alumnos sólo son capaces de mostrar evidencias en la maqueta.**

A partir de análisis de la categoría evidencia observamos que la maqueta de la función de nutrición del modelo ser vivo se presenta como una evidencia.

- e) **El promotor de la explicación es la profesora, que promueve la explicación a través de preguntas. También los estudiantes elaboran preguntas clave.**
- f) **Se corrige o especifica el significado o uso de una idea. Con respecto al uso, son palabra o expresiones que han sido objeto de regulación durante otras actividades.**
- g) **La tarea de co-construcción de un texto oral, mayormente de formato expositivo-descriptivo, auxiliada por la maqueta y las intervenciones de la Profesora, se ha mostrado altamente satisfactoria.**

Al evaluarse los “textos” producidos colectivamente por cada par de estudiantes en los cuatro grupos de trabajo a la luz de las rúbricas correspondientes a las características textuales y el contenido científico, se ven niveles de resultados medios (“avanzado”) y altos (“experto”) en esos grupos. En este sentido, la actividad está diseñada de modo de “sintonizar” con la base de orientación, poniendo en valor los mismos elementos estructurantes de la competencia de resumir, que luego recogimos en las dos rúbricas.

Por otra parte, el análisis de las intervenciones bien pautadas de la Profesora, entendidas como “regulación” de la acción de las parejas de estudiantes, nos permite hipotetizar que ellas funcionan a modo de “andamiaje”, incidiendo oportunamente en muchos de los aspectos centrales de las características textuales y del contenido científico de los textos bajo construcción.

**h) Las preguntas y comentarios de la Profesora permitieron el avance de los textos de los estudiantes:**

1. Recuperar al inicio tema, pregunta y objetivo, funcionando hasta cierto punto como anticipaciones de la acción de producción del texto, y luego ayudar a “conservarlos” a lo largo de toda la producción textual.
2. Robustecer la cohesión y coherencia generales de los textos, regulando la calidad de la superestructura y la macroestructura mediante intervenciones bien planeadas y dosificadas, que permiten a los estudiantes no perder el hilo de lo que se está describiendo/explicando, retomar la pregunta clave y avanzar en la formulación de un texto completo y bien desarrollado.
3. Apuntalar los elementos más importantes del contenido científico, puliendo el uso del lenguaje o señalando aspectos del conocimiento que ayudan a “tirar adelante” la producción.

Además, dado que esta actividad se desarrolló entre las tareas que condujeron a la producción de los resúmenes 2 y 3, podemos sostener la hipótesis de que constituye una aportación a la mejora

de la calidad de los textos, mejora que quedó evidenciada en nuestro análisis. Sin embargo, la actividad tiene al menos cuatro elementos que se mostraron fructíferos: el trabajo en equipos, la oralidad, el apoyo en la maqueta como mediador externo y las intervenciones de andamiaje de la Profesora. Por el propio diseño de la actividad y el tipo de análisis que pudimos hacer sobre ella, no nos es posible determinar cuál(es) de esos elementos han resultado más decisivos a la hora de apuntalar la competencia del estudiantado en la construcción de resúmenes.

En todo caso, sí se puede poner en valor la consistencia de la actividad, tal cual ella fue diseñada y llevada a cabo, con los planteamientos teóricos acerca del “buen resumen”, la base de orientación propuesta y utilizada y las rúbricas que surgen como aportaciones originales a partir de nuestro análisis de datos.

## **5.5 Implicaciones**

El andamiaje “como estrategia docente”: la base de orientación y la identificación de aspectos sustantivos de la competencia del resumen para regular la actividad del estudiantado. Se podría profundizar en este aspecto diseñando nuevas actividades y analizando la incidencia de la intervención docente en la mejora de la competencia de resumir.

La oralidad se identifica como un factor facilitador en el proceso de escritura, ya que se ha identificado:

- a) Estudiantes que solo son capaces de escribir después de haber co-construido textos orales de carácter expositivo, y
- b) Estudiantes que mejoraron sustantivamente su capacidad de resumir tanto a nivel textual como de contenido.

Como implicación más destacada de la tesis, la rúbrica. Se podría usar para la co- y autoevaluación del alumnado

---

## Bibliografía

- ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias. *Tesis Doctoral*. Bellaterra: UAB. [En línea].
- ADÚRIZ-BRAVO, A. (2008). Un nuevo lugar para la intervención experimental en la ciencia escolar. 12(notes), *Papel y Tinta para el Día a Día en la Escuela*, 3(24): pp. 4-5.
- ALEIXANDRE, M. Y DÍAZ, J. (2003). Discurso en el aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3) : pp. 359-370.
- ALBALADEJO, C; GINER, A; MORGUÍ; NISTAL, N; RUBIO, M.L. (2005). Biología i esport: les funcions de relació en un context CTS al·l'ensenyament secundari obligatori. Grupo Servet de didáctica de las ciencias naturales. *Programa de formació per a l'Ensenyament de les Ciències Naturals*. ICE de la UB.
- ALIBERAS S. J. GUTIERREZ R., IZQUIERDO M., (1989). La didáctica de les ciències: una empresa racional. *Enseñanza de las ciencias*. 7(3): pp. 277-284.
- ANGULO, T. (1998). El resumen escolar. Teoría y práctica. Octaedro. Barcelona.
- ARNAL J, DEL RINCÓN, D., LATORRE, A., (1992). Investigación educativa. Fundamentos y metodologías. Barcelona. Edt. Labor, S.A.
- ARCÀ, M.; GUDONI, P. Y MAZZOLI, P. (1990). Enseñar ciencias. Paidós Educador, España.

- BAUMANN J. (Ed.), (1990). *La comprensión lectora. Cómo trabajar la idea principal en el aula*. Visor.
- BERNÁRDEZ E., (1982). *Introducción a la lingüística del texto*. Espasa Univ.
- BLIS, J. (1983). *Qualitative data análisis for educational research. A guide to uses of systemic networks*. London: Croom Helm.
- CAAMAÑO, A. (2004). L'ensenyament de les ciències des d'una perspectiva CTS: una opció necessària. *Revista del col.ligè oficial de doctors i llicenciats en filosofia i lletres i en ciències de Catalunya*. 122: 13-29.
- CAMPS, A. COLOMER, T. (Coord) (1998). L'ensenyament i l'aprenentatge de la llengua i la Literatura. en l'educació secundària. ICE.HORSORIO: UB.
- CAPILLA, J. (1994). El resumen: reflexiones desde la práctica docente. *Textos de didáctica de la lengua y de la literatura*. Nro. 1, año 1.
- CASALMIGLIA, H. Y TUSÓN, A. (1999). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. Ariel Lingüística, Barcelona.
- CASSANY D., (1997). *Describir el escribir*. Paidós.
- CHAROLLES, M.(1991). Le résumé de textes scolaires. Fonctions et principe élaboration. *Pratiques*, Nro. 72.
- COLL C. M., MAURI T., MIRAS M., ONRUBIA J., SOLÉ I., SABALA A., (1993). *El constructivismo en el aula*. Grao, Barcelona.
- CUSTODIO, E. Y SANMARTÍ, N. (1997). Aprender a justificar científicamente: el cas de l'origen del éssers vius. *Temps d'educació*. Vol. 18, pp. 17-41.
- DIJK Van T. A., (1978). *La ciencia de texto. Un enfoque interdisciplinario*. Barcelona: Paidós Comunicación.
- ECHEVERRÍA, J. (2002). *Ciencia y valores*. Destino, España.
- GIERE, R.N. (1999). Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico. *Enseñanza de las ciencias*, número extra, pp. 63-70.
- GÓMEZ, A. (2005). *La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria: una visión escalar*. Tesis de doctorado, departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas, UAB.

- GÓMEZ, A., SANMARTÍ, N. y PUJOL, R. (2004) Production of Explanations in Primary Schools when Interpreting Environmental Disturbances. Fifth Conference of European Researches in Didaktik of Biology. Patras, Grecia. 21-25 septiembre.
- GARCÍA ROVIRA, M.P. (2005). Los modelos como organizadores del currículo en biología. Enseñanza de las Ciencias, número extra VII Congreso. [En línea].
- GIERE, R. (1992). La explicación de la ciencia: Un acercamiento cognoscitivo. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [Original en inglés de 1988].
- GÓMEZ, A. (2005). La construcción de un modelo de ser vivo en la escuela primaria: Una visión escalar. *Tesis Doctoral*. Bellaterra: UAB. [En línea].
- GUIDONI, P. (1985). On natural thinking. *European Journal of Science Education*, 7(2): pp. 133-140.
- IZQUIERDO M., RIVERA L., (1997). La estructura y la comprensión de los textos de ciencias. *Alambique*, Nro. 11, Año IV, pp. 24-34.
- IZQUIERDO, M. ESPINET M, GARCÍA P, PUJOL R, SANMARTÍ N. (1999) Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias, Número extra*, pp.79-92.
- IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. Y ESPINET, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1): pp. 45-59.
- IZQUIERDO, M., ESPINET, M., GARCÍA ROVIRA, M.P., PUJOL, R.M. Y SANMARTÍ, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las ciencias*, número extra, pp.79-92.
- IZQUIERDO, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. En: Perales, F.J. y Cañal, P. (Comps.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, pp. 35-64. Alcoy: Marfil.
- IZQUIERDO M., SANMARTÍ, N., (2000). Enseñar a leer y escribir textos de Ciencias de la Naturaleza. En: *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza aprendizaje desde las áreas curriculares*. Edts. Jorba J., Gómez I., Parat A., ICE. Síntesis.
- IZQUIERDO M., SANMARTÍ N., (2003). Fer ciència a través del llenguatge. *Aprendre Ciències tot aprenent a escriure ciència*. Edts. Sanmartí N.(Coord.) et al., Barcelona: Asociacion de Mestres Rosa Sensat, pp.9-28.

- IZQUIERDO, M., (2003). Epistemological foundations of Epistemological foundations of school science. *Science & Education*, 12(1): pp. 27-43.
- IZQUIERDO, M. Y ALIBERAS, J., con la colaboración de ADÚRIZ-BRAVO, A. (2004). Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències: Per un ensenyament de les ciències racional i raonable. Bellaterra: Servei de Publicacions de la UAB.
- IZQUIERDO, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: Contextualizar y modelizar. *Journal of the Argentine Chemical Society*, 92(4-6): pp. 115-136.
- IZQUIERDO, M. (2004a). Representación de las teorías de los alumnos mediante mapas “lógicos”. Los conceptos-modelo. Documento interno UAB. Bellaterra, Barcelona.
- IZQUIERDO, M., (2005). Los modelos teóricos para la ciencia escolar: Un ejemplo de química. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra VII Congreso. [En línea].
- IZQUIERDO, M., (2005a). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1): pp. 111-122.
- IZQUIERDO, M., (2005b). Estructuras retóricas en los libros de ciencias. *Tarbiya*, 36, pp.11-33.
- IZQUIERDO, M., (2005c). Nuevos contenidos para una nueva época: Aportaciones de la didáctica de las ciencias al diseño de las nuevas ciencias para la ciudadanía. En: *Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física*. [En línea].
- IZQUIERDO, M., (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, pp.125-138.
- JIMÉNEZ, M.P. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias* 16 (2): pp. 203-216.
- JORBA, J.; GÓMEZ, I. Y PRATI, A. (Eds.). (2000). Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situaciones de enseñanza- aprendizaje desde las áreas curriculares. Síntesis, UAB, Madrid.
- JORBA, J. et al. (2000). Avaluar per millorar la comunicació i facilitar l'aprenentatge. UAB. ICE.
- JORBA, J. Y SANMARTÍ, N. (1994). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación y Cultura, Barcelona Publicaciones MEC, Madrid, España.
- LEMKE J.L., (1997). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós.

- KINTSCH W., VAN DIJK T. A., (1975). Comment on se rapelle et on résume une historie. En: *Langages*, Nro. 40.
- MARBA, A. (2004). Com es comunica el coneiximent científic en els textos escolars. Una proposta d'anàlisi. Trabajo de investigación UAB. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas. Bellaterra, Barcelona.
- MARBÀ, A., MÁRQUEZ, C. Y PRAT, À. (2006). La lectura en el proceso de aprendizaje de los modelos científicos. En: Quintanilla, M. y Adúriz-Bravo, A. (eds.). Enseñar ciencias en el nuevo milenio: Retos y propuestas, pp.137-159. Santiago de Chile: Ediciones de la PUC.
- MÁRQUEZ, C., IZQUIERDO, M. Y ESPINET, M. (2003). Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3): pp. 371-386.
- MÁRQUEZ, C., IZQUIERDO, M. Y ESPINET, M. (2006). Multimodal science teachers' discourse in modelling the water cycle. *Science Education*, 90(2): pp. 202-226.
- NOVAK, J. (1998). Constructivismo humano: Un consenso emergente. *Enseñanza de las ciencias*, 6(3): pp. 213-223.
- OGBORN J., KRESS G., MARTINS I., MC-GILLICUDY K., (1998). Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en secundaria. Aula XXI.. Madrid: Santillana. (Edición original en ingles, 1996).
- PAZ V. A., (2001). Memoria de prácticas. Parte I: nutrición, química de la vida y dieta. Centro S. J. Calassanc.
- PAZ V. A., (2005). Análisis del resumen en las clases de ciencia y su potencialidad como instrumento para el aprendizaje científico. Trabajo de investigación, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB).
- PAZ, V., SANMARTÍ, N. y MÁRQUEZ, C. (2005). Análisis de una propuesta para la enseñanza del resumen en ciencias. VII Congreso Enseñanza de la Ciencias, Granada.
- PRAT A., (2000). Habilidades cognitivo-lingüísticas y tipología textual. *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Edts.: Jorba J; Gómez I; Prat A., pp. 51-72. Bellaterra: ICE.UAB.
- PRAT A., IZQUIERDO M. (2000). Función del texto escrito en la construcción de conocimiento y en el desarrollo de habilidades. *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de*



- enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Edts.: Jorba J; Gómez I; Prat A., pp. 73-112.  
Bellaterra: ICE.UAB
- RAMSPOTT, H.A. (1996). El resumen como instrumento de aprendizaje. *Textos de didáctica de la lengua y la literatura*. No. 8. GRAO.
- RIVERA L., (1994). Ciència escrita. Anàlisi de textos científics. Treball de recerca. Bellaterra: UAB.
- RIVERA, L. (1994). Ciència escrita. Anàlisi de textos científics. Treball de recerca. Bellaterra. UAB.
- SÁNCHEZ M. E., (1993). Los textos expositivos. Estrategias para mejorar la comprensión. Santillana. Madrid.
- SÁNCHEZ M. E., (1993). Comprensión de textos y aprendizaje escolar. Signos: Teoría y práctica de la educación, 10, pp. 14-29.
- SANMARTÍ N., (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias. Alambique. No. 12, VI, pp. 51-62.
- SANMARTÍ, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Síntesis, España.
- SANMARTÍ, N. (Coord.). (2003). *Aprenere ciències. Tot aprenent a escriure ciència*. Rosa Sensat, Barcelona.
- SANMARTÍ, N.; GARCÍA, P.; IZQUIERDO, M. (2002). Aprender ciencias aprendiendo a escribir ciencias. *Aspectos Didácticos de Ciencias Naturales*, 8 pp. 141-175.
- SOLSONA N., (1994). L'Emergència de la interpretació dels fenòmens químics. Tesis Doctoral. UAB.
- SOLSONA N., IZQUIERDO M., (1999). El aprendizaje del concepto de cambio químico en el alumnado de secundaria. *Investigación en el aula*, No. 38.
- SUTTON, C. (1992). *Words, science and learning*. Open University Press. U.K.
- SUTTON, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Didáctica de las ciencias experimentales* 12: pp.8-32.
- TALLADA A., (2004). ¿Com es comunica el coneixement científic en els textos escolars?. Una proposta d'anàlisi. Tesina de la UAB.
- THAGARD P., (1992). *Conceptual Revolutions*. Princeton; Princeton University Press.

VAN DIJK T. A., (1978). La ciencia de texto. Un enfoque interdisciplinario. Paidós Comunicación, Barcelona.

VAN DIJK T. A., (1984). Texto y contexto. Semántica y pragmática del discurso. Octaedro, Barcelona.





## **Anexos**



# Anexos I

## LISTA ACTIVIDADES Y ALUMNOS (CÓDIGOS)

Nº	R1	R2	R3	R4
1	R1.1	R2.1	R3.1	-
2	-	-	R3.2	R4.2
3	R1.3	R2.3	R3.3	R4.3
4	-	R2.4	R3.4	-
5	R1.5	R2.5	R3.5	R4.5
6	R1.6	R2.6	-	-
7	R1.7	-	-	-
8	R1.8	R2.8	R3.8	R4.8
9	R1.9	-	R3.9	R4.9
10	-	-	-	-
11	R1.11	-	R3.11	R4.11
12	R1.12	R2.12	R3.12	-
13	R1.13	R2.13	R3.13	R4.13
14	R1.14	R2.14	R3.14	R4.14
15	R1.15	R2.15	R3.15	-
16	R1.16	R2.16	R3.16	R4.16
17	R1.17	R2.17	R3.17	-
18	R1.18	R2.18	R3.18	R4.18
19	-	-	-	-
20	R1.20	R2.20	-	-

## SECUENCIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD “SALUD, ALIMENTACIÓN Y VIDA”.

### Actividad 1

#### Los objetivos de la unidad: salud, alimentación y vida.

Los objetivos de la unidad que hoy empezamos son:

- Diferenciar alimentación de nutrición
- Clasificar las sustancias alimenticias de acuerdo a su naturaleza química: proteínas, lípidos, glúcidos y minerales y vitaminas.
- Relacionar la alimentación con el desarrollo de funciones biológicas vitales: tener en consideración el tamaño del cuerpo, el sexo y la edad.
- Explicar procesos y cambios que sufren los alimentos en la digestión: ingestión, digestión, absorción, excreción y bioquímica celular.
- Relacionar el sistema digestivo con otros sistemas del cuerpo humano: respiratorio, circulatorio y excretor.
- Comprender la nutrición como el proceso por el que obtenemos energía y materia necesarias para la vida.
- Comprender la respiración celular como el proceso a través del cual la célula obtiene la energía necesaria para desarrollar sus funciones
- Elaborar resúmenes que sintetizen las ideas principales trabajadas en las clases.

## Actividad 2

### El resumen

Como verán, además de trabajar la nutrición también profundizaremos en la habilidad de resumir.

Contesten las siguientes preguntas:

1- ¿Qué es un resumen?

2- ¿Para qué les sirve resumir?

3- ¿Qué hacen cuando resumen?

4- ¿Creen que mejorar el aprendizaje del resumen puede ayudarlos a aprender ciencias? Justificar la respuesta



## Actividad 3

### Nutrición y alimentación

Antes de empezar a profundizar en el tema deberás responder individualmente las siguientes consignas:

1- En nuestras casas existen prácticas de cocina, comidas tradicionales. Y también, hay comidas que hacemos siempre, y nuevas comidas que incorporamos por influencia de los parientes, de amigos, de la televisión, entre otros.

¿Podrías nombrar algunas de estas comidas?

2- ¿Podrías explicar cómo se preparan algunas de ellas?

3- Comer es un acto muy importante de nuestra vida. Qué podrías explicar en relación a por qué comemos?

## Actividad 4

### Los nutrientes: Lectura de etiquetas de los alimentos

A continuación te presentaremos algunos alimentos:

- 1- Puedes decirnos cuál es su origen?
- 2- ¿Cuáles son sus componentes? (ingredientes).
- 3- En la información nutricional de las etiquetas se pueden encontrar: lípidos o grasas, proteínas, hidratos de carbono también denominados carbohidratos, glúcidos o azúcares, entre otros.
- 4- De acuerdo a la información de los envases: ¿hay diferencia entre alimento y nutriente?
- 5- En la etiqueta, en la composición nutricional, puedes leer el nombre de distintos nutrientes. De acuerdo a esta información completa la siguiente tabla.

Tipo de alimento	¿Qué nutrientes son los principales?	¿Para qué los comemos?

Observación: El agua se encuentra en todos los alimentos en proporciones diversas. Las fibras aparecen en las etiquetas como otro nutriente, sin embargo pertenecen al grupo de los glúcidos o hidratos de carbono.

- 6- ¿Qué nutrientes predominan en tus alimentos preferidos? ¿Cuáles crees que pueden ser los más deficitarios en tu dieta habitual?

## **Actividad 5**

### **Lectura científica escolar acerca de los alimentos y su composición nutricional.**

Ahora trabajaremos con los libros y las historias. Algunos de ustedes tienen el libro de Biología y otros tienen otros textos que hacen referencia a los alimentos y a los nutrientes.

Cada uno de ustedes tiene un texto que deberá leer: los que tienen el libro de Biología deberán leer la primera página: “La digestión” donde se observan las dos pirámides y el texto “Alimentos y nutrientes”.

Otros tienen las siguientes lecturas ¿Querés saber qué son las Vitaminas y los minerales? y ¿Querés saber que son las proteínas?.

Todos tenemos que leer para, luego, contar al resto del grupo de la clase acerca de la lectura que hicieron. Cada uno de ustedes deberá hablar y contar a sus compañeros/as la lectura que realizaron.

Cada uno tendrá unos minutos para hablar a toda la clase.

## Actividad 5. Continuación Lectura científica escolar acerca de los alimentos y su composición nutricional

Continuamos trabajando con el libro de Biología. Luego de leer las páginas 84 y 85 observar nuevamente los esquemas y responder:

- ¿Qué diferencias encontrarás entre la antigua y la nueva pirámide norteamericana?
  - ¿Qué representa el chorro de agua potable que recorre la elipse alimentaria?
  - ¿Por qué las Guías alimentarias recomiendan consumir todos los días leche, yogures o quesos en todas las edades? ¿Qué nutrientes aportan estos alimentos? ¿Por qué es importante?
  - ¿De qué manera podría afectar la salud el consumo excesivo de lípidos?
  - ¿Cuál es el mayor aporte de las frutas y las verduras al organismo?
- d) Con la información de la página 86 del libro de Biología arma un cuadro comparativo sobre los principales nutrientes que debemos incluir en nuestra dieta.

Ejemplo de cuadro comparativo:

GRUPO DE ALIMENTOS	EJEMPLOS DE ALIMENTOS	NUTRIENTES QUE NOS PROPORCIONAN	FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES
Alimentos con harinas			
Frutas			
Verduras y hortalizas			
Lácteos			
Carnes			
Aceites y frutos secos			
Sal , jugos, grasas			
Agua			

## Actividad 6

A partir de la lectura científica escolar del texto: ¿Querés saber que son las proteínas?. Autora del relato: Paula Bombara.

Responder:

- 1- ¿Qué son las proteínas?
- 2- ¿Cómo es una proteína?
- 3- ¿Qué funciones cumplen las proteínas? Es decir, que tarea cumplen en nuestro organismo.
- 4- ¿Dónde se fabrican las proteínas?
- 5- ¿Cómo hace una célula para saber que proteína fabricar?
- 6- ¿Cómo sabe la célula que aminoácidos usar para hacer esa proteína?

## Actividad 7

A partir de la lectura científica escolar del texto: ¿Querés saber qué son las vitaminas y los minerales?. Autora P. Bombara del relato.

Responder:

- 1- ¿Qué funciones cumplen los diferentes nutrientes que se encuentran en los alimentos?. Explicar utilizando las analogías del texto.
- 2- ¿Qué son las vitaminas?.
- 3- ¿Qué son los minerales?.
- 4- ¿Qué funciones cumplen las vitaminas?.
- 5- ¿Dónde encontramos a las vitaminas?.
- 6- ¿En qué alimentos se encuentran?.
- 7- ¿Cuáles son los minerales que necesitamos en mayor cantidad?.
- 8- ¿Qué funciones cumplen el calcio, el hierro, el sodio y el potasio?.

## **Actividad 8**

### Resumen 1

Elaborar un resumen. Sobre lo más importante que has aprendido de los nutrientes. Recuerda que para la elaboración del resumen deberás tener en cuenta todo lo que hemos estudiamos.

## Actividad 9

### Juego de rol: ¿Queremos o no queremos un kiosco saludable en la escuela?

Ya estudiamos que los alimentos tienen diferentes nutrientes que cumplen diferentes funciones: actúan como componentes de estructuras corporales, cumplen funciones reguladoras y nos aportan energía. Pero, también es necesario que comiencen a reconocer que las necesidades energéticas y de nutrientes varían con la edad, el sexo o el estilo de vida de una persona. Y es necesario que aprendan a argumentar desde las ciencias naturales. Es decir, a defender puntos de vista basados en pruebas o evidencias.

En el instituto María Berena de la ciudad de Santa Fe los alumnos del instituto han acordado y consensuado la venta de frutas en los recreos de la institución escolar. Su proyecto de kiosco saludable se fundamenta en la importancia de incorporar estos alimentos en la dieta habitual de del alumnado.

Sin embargo el grupo de cooperadora se opone a la venta. Ya que considera que disminuirán las ventas del kiosco de la cooperadora escolar.

A su vez médicos y nutricionistas que han realizado estudios vinculados a crecimiento y desarrollo de adolescentes en instituciones escolares durante el año 2014 son favorables a los kioscos saludables. Ya que observaron un importante porcentaje de alumnos/as con obesidad y sobrepeso.

En la misma institución escolar algunos docentes y asistentes escolares no apoyan al kiosco saludable ya que consideran que la venta de tortas y alfajores sería más beneficiosa para las largas jornadas escolares.

Cada rol estará representado por un grupo de compañeros/y as, y deberá defender su postura ante el problema. Cada rol (grupo) prepara su estrategia y sus argumentos durante 10 minutos y tendrá un portavoz que expondrá las razones de su posición durante 3 minutos.

Rol 1: alumnos de 5to año de la institución que proponen la construcción de un kiosco saludable para la venta de frutas de estación (bananas, manzanas, ciruelas entre otras) a un precio económico y accesible. Ya que consideran de suma importancia la incorporación de estos alimentos para una merienda saludable.

Rol 2: grupo de cooperadora escolar que tiene a su cargo el kiosco de la institución escolar. En el kiosco de la escuela se venden principalmente chupetines, alfajores, chocolates, pororó y masitas.



Rol 3: médicos y nutricionistas que han valorado la alimentación del alumnado de secundaria (se realizaron estudios de talla y peso entre otros estudios clínicos) durante el año 2014. Algunos de los estudios clínicos evidencian que un importante número de adolescentes presentan sobrepeso y obesidad por lo cual recomiendan la presencia de los kioscos saludables en las instituciones escolares.

Rol 4: docentes y asistentes escolares que proponen la venta de otro tipo de alimentos (tortas y alfajores) para los estudiantes y personal de la institución escolar. Ya que consideran que sería más beneficioso no sólo para el alumnado sino también para ellos que permanecen durante largas jornadas en la institución escolar.

Al finalizar el juego de rol se realiza una puesta en común acerca de lo que realmente cada uno piensa. Y se valoran los alimentos para una dieta saludable.

## Actividad 10

¿Qué comemos en esta etapa de crecimiento y desarrollo adolescente? Evaluación

María es una adolescente de que cursa 3er año en la escuela María Berena. Pesa aproximadamente 65.kg. Va a la escuela en el turno tarde y por la mañana realiza deportes dos veces por semana. Esta chica consume los alimentos que se detallan a continuación:

Desayuno: pan 1 porción (dos rebanadas),manteca 15g, mermelada 25g.

Almuerzo: pan 2 porciones (4 rebanadas),arroz 1 porción (150g cocido) con 1 cda de aceite (15ml); 1 hamburguesa (80g), 1 papa hervida grande (200g),aceite 1 cucharada (15ml). 1 vaso de agua.

Merienda: un alfajor de chocolate, bizcochos y mates (infusiones de yerba mate).

Cena: Pan 2 porciones (4 rebanadas), 1porción de papas fritas (250g)

1 milanesa, aceite 1 cucharada (15ml),1 vaso de agua (200ml).

Teniendo en cuenta las necesidades diarias recomendadas por los nutricionistas que se indican en el cuadro 1. Valorar la alimentación de María y responder:

¿Podrían evaluar si se alimenta adecuadamente?¿Cuáles son sus necesidades energéticas diarias?¿Podría decir, a partir de la observación de alimentos que ingiere, si incorpora todos los nutrientes?. ¿Necesita incorporar otros alimentos a su dieta? Podría justificar su respuesta. ¿Consume en exceso algunos alimentos?.

**Cuadro 1.** Necesidades promedio de energía de adolescentes (10 a 18años) en ambos sexos (Kcal/día).

Varones		Mujeres	
Edad (años)	Kcal/día	Edad (años)	Kcal/día
10-11	2140	10-11	1910
11-12	2140	11-12	1980
12-13	2310	12-13	2050
13-14	2140	13-14	2110
14-15	2590	14-15	2160
15-16	2700	15-16	2140
16-17	2800	16-17	2130
17-18	2870	17-18	2140

Fuente: FAO/OMS UNU. Necesidades de energía. Serie informes técnicos

724. OMS. Ginebra.1985.

## Actividad 11

### Una base de orientación para mejorar los resúmenes.

Estamos estudiando la alimentación, los nutrientes. Pero también dijimos que íbamos a aprender a hablar y a escribir ciencias. Por eso, estamos elaborando textos resúmenes. Y hemos observado a partir de la lectura del primer resumen que hay muchas dificultades **en su construcción**. Por lo cual vamos a proponer una base de orientación que nos ayude a elaborar un próximo resumen.

¿Sabes lo que una base de orientación? Una base de orientación es como su nombre lo indica un texto que te permitirá orientarte en la elaboración del resumen. También, podemos decir que es una lista de acciones para realizar con éxito una tarea.

Modelo de Base de orientación para hacer resúmenes

TEXTO RESUMEN	ESTARÁ BIEN HECHO SI
TÍTULO	Comunica el contenido del texto y es sugerente.
INTRODUCCIÓN	Formula los objetivos del texto. Selecciona la idea principal y puede expresarla de manera clara y personal
DESARROLLO	Relaciona la idea principal con otras secundarias (en ciencias siempre hay relación entre distintos conceptos, ideas y hechos). Al escribir cada idea debe estar en un párrafo y entre párrafos debe haber conectores adecuados. Selecciona las ideas de mayor importancia en función de los objetivos del resumen
CONCLUSIÓN	Pone de manifiesto la idea principal

## **Actividad 12**

### **Resumen 2**

Teniendo en cuenta la base de orientación sobre el resumen deberás elaborar un resumen en relación a las cuestiones principales que se deben considerar para tener una alimentación saludable.

## Actividad 13

### Evaluación diagnóstico de la función de nutrición

La función de nutrición: ¿Qué ocurre con los alimentos una vez que entran en nuestro cuerpo?

Ya estudiamos los nutrientes que se encuentran en los diferentes alimentos y la importancia que tienen en nuestra salud. Ahora vamos a reflexionar acerca de lo que sabemos. Para ello deberás responder las siguientes cuestiones:

¿Qué ocurre con el alimento que comemos? ¿Por dónde pasa?

¿Pensaste alguna vez qué le pasa a un trozo de pan cuando lo comes?, Y si tomas un vaso de agua? ¿Qué le sucede? ¿Por dónde pasa?

Dibujar en estas siluetas el camino que sigue el trozo de pan y el agua. Explicar si hay cambios en los alimentos cuando van atravesando el tubo digestivo. Escribir el nombre de los órganos por los cuales va pasando.

## Actividad 14

### Un viaje al interior del cuerpo humano para saber qué pasa con los alimentos cuando los comemos

Al dibujar el recorrido del pan o del agua en vuestro cuerpo seguramente se habrán dado cuenta de que no recordaban muy bien a través de qué órganos pasaban y donde estaban situados estos órganos.

El “**tubo digestivo**” empieza en la boca y termina en el ano. Incluye, además: la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. En los adultos tiene alrededor de 9 metros de longitud. También forman parte del aparato digestivo las **glándulas digestivas**, como son las **glándulas salivales, el páncreas, el hígado** entre otras.

Cada parte u órgano tiene unas funciones bien diferenciadas con el objetivo de poder aprovechar al máximo los nutrientes de los alimentos que comemos.

A través de esta actividad revisaremos si conocemos bien donde están situados estos órganos en nuestro cuerpo.

Cada grupo de 3 o 4 personas:

- Dibujar la silueta de un miembro del grupo sobre un trozo de papel de embalaje.
- Con ayuda del esquema que encuentren en la hoja de información y del libro, dibujar encima del papel de embalaje cada uno de los órganos del aparato digestivo. Utilizar marcadores, fibrones y lápices de cera para que queden bien señalados.
- Poner etiquetas, que indiquen el nombre de cada órgano o parte del tubo digestivo.

Comparar este dibujo con el que habían dibujado en la actividad diagnóstico:

¿Qué órganos habían dibujado en el dibujo inicial?

¿Qué órganos habían dibujado y ahora saben que no forman parte del sistema digestivo?.

¿Qué órganos habían dibujado en lugares no correctos?. Anotar dónde los habían puesto y donde los pondrían ahora.

Por la boca entran los alimentos y también es una de las vías de entrada del aire que se utiliza en la respiración. ¿Por dónde pasan los alimentos y por dónde pasa el aire?.

¿Qué parte del aparato digestivo coincide con el aparato respiratorio?

¿Dónde y cómo se separan los alimentos y el aire?

Algunas personas, al comer, se atragantan. ¿Qué les sucede? ¿Puede ser peligroso? ¿Por qué?

Los riñones, ¿forman parte del tubo digestivo?

¿Dónde están situados?

¿Cómo crees que están conectados con el resto del cuerpo humano?



## **Actividad 15**

### **Construcción de avisos publicitarios para una merienda saludable**

Nosotros ya estudiamos los alimentos, los nutrientes y sus funciones.

Ahora vamos a trabajar en la elaboración de una publicidad para incentivar en la escuela el consumo de una merienda saludable.

Nos dividiremos en grupos y saldremos al patio. Cada uno de los grupos deberá llevar una mesa y los recursos que trajeron para hacer la publicidad: frutas, vasos, servilletas, manteles. Mientras ustedes preparan la mesa con los alimentos saludables. Nosotras, las profesoras, preparamos el licuado de frutas para elaborar la publicidad. Las fotografías de la merienda las realizará el voluntario de la Universidad Nacional del Litoral.

Luego, en el aula tomaremos fotografías de la misma y cada grupo deberá elaborar su propia publicidad

La publicidad de la merienda saludable, como ustedes ya saben, la presentaremos en la escuela. Para hacer publicidad al kiosco saludable de 5to año.

Cada grupo deberá presentar su publicidad de alimentos saludables.

En una segunda etapa de la actividad deberán incorporar a las imágenes una breve redacción que permita, al resto de la comunidad escolar, saber porque es importante consumir licuados de leche y frutas. La publicidad también debe persuadir al consumo saludable.

## Actividad 16

### **Experiencia: El cambio químico del maní y su comparación con los cambios químicos que sufren los alimentos al incorporarlos a nuestro cuerpo.**

En nuestra experiencia nos vamos a proponer estudiar el cambio químico: la combustión del maní. Además, nuestra intención es construir la analogía con las reacciones químicas que ocurren con el alimento cuando se combinan con el oxígeno en nuestras células. Es decir, que, estamos aprendiendo lo que es un cambio químico, a partir de la experiencia que realizaremos. Y también, construiremos una analogía, a partir de esta misma experiencia, para comprender que pasa con los nutrientes en las células.

¿Qué ocurre con un maní cuando lo quemamos?

#### Procedimiento

Pesar el maní. Anotar resultado

Clavar el maní en un extremo de la aguja. Clavar el otro extremo de la aguja en el tapón de corcho.

Colocar 10 ml de agua en un tubo de ensayo. Con el termómetro medir la temperatura del agua y tomar nota de ella.

Prender fuego al maní con ayuda de un fósforo. Utilizar la llama de la combustión del maní para calentar el agua del tubo.

Hay que sujetar el tubo con las pinzas y moverlo constantemente.

En el momento que se extinga la llama debes introducir el termómetro en el tubo de ensayo y medir nuevamente la temperatura del agua. Pesa las cenizas.

¿Cuál es el problema que queremos analizar?

¿Qué le ha ocurrido al agua? ¿Cuál es la causa del cambio que has observado?

La combustión del maní es una reacción química. Al igual que el maní se combinó con el oxígeno del aire los nutrientes en nuestras células se combinan con el oxígeno y producen energía. Así como produjo energía el maní y nos permitió calentar el agua. Así también la combustión que se produce a nivel celular permite la producción de energía.

## Actividad 17

Elaborar individualmente un relato de los esquemas, presentados por la profesora y trabajados en la clase, el relato debería incluir el recorrido que siguen los alimentos en nuestro cuerpo desde que son ingeridos. Además, de todos los procesos que ocurren hasta que los nutrientes de los alimentos son utilizados por las células.

### Información

Ideas claves de la nutrición

Nuestro cuerpo es un conjunto de tejidos formados por multitud de células. Estas células están constituidas por sustancias sintetizadas a partir de los alimentos que ingerimos. Es decir, los músculos, los huesos entre otros órganos, se forman a partir de los alimentos, a través de diversas transformaciones químicas que tienen lugar a lo largo de todo el proceso de la digestión.

En general podemos distinguir tres funciones básicas de la nutrición:

- 1)-Permite obtener la energía necesaria para realizar todas las funciones vitales (hidratos de carbono y lípidos).
- 2)-Aporta los materiales necesarios para la construcción de los tejidos celulares del cuerpo (proteínas).
- 3) Aporta sustancias reguladoras (Vitaminas y minerales).

Durante la digestión los alimentos que son sustancias complejas se transforman en sustancias simples, lo que permite que sean absorbidas a través del torrente sanguíneo. Los nutrientes pasan a través de la pared del intestino delgado a la sangre. Es lo que se denomina la absorción intestinal.

Los vasos sanguíneos conducen los nutrientes (glucosa, aminoácidos entre otras sustancias) y el dióxido de carbono (producto de desecho) al corazón.

El sistema circulatorio es un sistema cerrado y está formado por el corazón y los vasos sanguíneos. El interior del corazón está dividido en cuatro (4) cámaras que reciben la sangre circulante. Las dos cámaras superiores son la aurícula derecha (AD) y la aurícula izquierda (AI). Y las dos cámaras inferiores son el ventrículo derecho (VD) y el ventrículo izquierdo (VI).

La aurícula derecha recibe sangre carboxigenada a través de las venas cavas. Desde la aurícula derecha la sangre fluye hacia el ventrículo derecho, el que la bombea hacia los pulmones a través del tronco pulmonar. En los pulmones se produce el intercambio gaseoso. La sangre libera dióxido

de carbono y capta oxígeno. Esta sangre denominada oxigenada, vuelve al corazón, a través de las cuatro (4) venas pulmonares que desembocan en la aurícula izquierda del corazón y fluye hacia el ventrículo izquierdo. La sangre del ventrículo izquierdo es bombeada a la arteria aorta. La aorta y sus ramas conducen la sangre a las células de todo el cuerpo. Transportando los nutrientes y el oxígeno.

Los nutrientes y el oxígeno se utilizan en las células para suministrar energía y sustancias para el crecimiento y la formación de nuevos materiales del cuerpo.

Como consecuencia de los procesos de nutrición se producen sustancias de desecho que son eliminadas al exterior. La sangre que circula en el interior del riñón, a través de varios procesos, permite que se forme la orina y se transporte al exterior del riñón. Y, se elimine a través de la uretra. La materia fecal y el dióxido de carbono también son productos de excreción.

## Actividad 18

### **La función de nutrición y la interrelación entre los sistemas: digestivo, respiratorio, excretor, y circulatorio.**

Para realizar la construcción de la explicación de la función de nutrición vamos a utilizar una maqueta del cuerpo humano. La maqueta nos permitirá reconocer los diferentes sistemas que constituyen la función de nutrición: sistema digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. Y podremos ir construyendo las relaciones entre los diferentes sistemas.

Consigna:

**¿Cómo se transforma, en nuestro cuerpo, un alimento cuando lo comemos?, ¿Cuál es su destino?**

Les proponemos, en forma grupal, la construcción de su propia maqueta del cuerpo humano, dónde puedan observarse los diferentes sistemas relacionados, que nos posibilitará representar el recorrido y las transformaciones del alimento.

Importante: la maqueta del cuerpo humano debe permitirnos ver no sólo el camino que sigue el alimento a través del sistema digestivo, sino también los cambios que sufre al atravesar los diferentes órganos. A su vez es importante que pueda evidenciarse la relación del sistema digestivo con los otros sistemas: respiratorio, circulatorio y excretor.

## Actividad 19:

### Criterios de evaluación de las maquetas del modelo ser vivo y la función de nutrición.

Criterios	¿Qué se valora?	Puntuación y comentarios
Idea clave	Es relevante y está bien redactada y en forma de afirmación	
Pregunta de ciencia escolar	Representa a la idea clave. Genera interés por ser contestada	
Respuesta	Se contesta la pregunta. Es coherente	
Análisis del contenido científico	Justifica la explicación utilizando argumentos relevantes y de niveles de organización diferentes (Por ejemplo pasa de un nivel macro a un nivel micro)	
Relato	Refleja la evolución conceptual de las ideas y las decisiones tomadas	
Materiales	Son adecuados porque representan los elementos implicados y justifica su elección	
Idoneidad de la maqueta	La maqueta contesta la pregunta 1	
Exposición oral	Se presentan en la exposición aspectos fundamentales de la temática.  El discurso oral y el lenguaje corporal es adecuado	

## Actividad 20 ¿Cómo evaluar la calidad de un resumen?

Ahora que ya sabemos que ocurre con los alimentos cuando los comemos te proponemos que hagas de nuevo un resumen de lo que has aprendido en relación a la función de nutrición. Recuerda que para la elaboración del mismo deberás hacer uso de todo lo aprendido hasta ahora no sólo con la información dada por la profesora sino también con las maquetas construidas. Antes de hacer el resumen 3 vamos a discutir cómo evaluar la calidad de un resumen a partir de analizar algunos de los resúmenes que han elaborado (resumen 2) utilizando una parrilla de evaluación.

Parrilla de evaluación del resumen.

Criterios	Realización: Bueno-regular- inadecuado	Observaciones del Evaluador
Título: el resumen presenta titulo		
Introducción: están claramente formulados los objetivos del resumen  Se ha seleccionado la idea principal y se la ha formulado de manera personal		
Desarrollo: Se ha relacionado la idea principal con otras secundarias		
Conclusión		

## **Actividad 21**

### **Resumen 3**

Teniendo en cuenta esta parrilla de evaluación elabora el resumen 3 sobre todo lo que has aprendido en relación a la función de nutrición. Es decir, que ocurre con el alimento cuando lo comemos. Hacia donde se dirigen los nutrientes y el oxígeno. Y cuáles son los sistemas que intervienen para que esos nutrientes y el oxígeno sean utilizados por la célula. Recuerda que para la elaboración del mismo deberás hacer uso de todo lo aprendido hasta ahora con las informaciones y las maquetas. Este resumen será coevaluado por un compañero.



## Actividad 22

### Parrilla de coevaluación del resumen 3

Nombre del evaluador:

Nombre del evaluador:

Crterios	Realización: Bueno-regular- inadecuado	Observaciones del Evaluador	Observaciones del Evaluado
Título: el resumen presenta titulo			
Introducción: están claramente formulados los objetivos del resumen  Se ha seleccionado la idea principal y se la ha formulado de manera personal			
Desarrollo: Se ha relacionado la idea principal con otras secundarias			
Conclusión			

Observación: los comentarios del evaluador tienen que ayudar a mejorar el resumen

### **Actividad 23**

Resumen 4

Después de discutir con tu evaluador la calidad de tu resumen. Escríbelo de nuevo incorporando todas las sugerencias.

### **Información 1:** Funciones de la nutrición

Como ya aprendimos alimentarnos es una necesidad biológica. Los alimentos nos proporcionan recursos materiales y energéticos que permiten mantener la vida. Podemos distinguir tres funciones básicas de la nutrición:

Permite obtener la energía necesaria para: movernos y realizar trabajos musculares y mentales, posibilitar el funcionamiento de los órganos del cuerpo, mantener la temperatura del cuerpo constante, poder fabricar los materiales que necesita el propio cuerpo. La energía se obtiene a partir de combustibles. Al quemar un combustible, es decir, al reaccionar químicamente con el oxígeno del aire, desprende energía. El carbón, el gas butano son combustibles. Muchos de los alimentos también son como combustibles que, en las células de nuestro cuerpo, reaccionan con el oxígeno y desprenden la energía necesaria para el mantenimiento de la vida.

Aporta los materiales para la construcción de tejidos celulares necesarios para: crecer, repararlos en caso de accidentes y sustituirlos. Nuestro cuerpo es un conjunto de tejidos formados por células. Estas células están constituidas por sustancias sintetizadas a partir de los alimentos que ingerimos. Es decir, los músculos, los huesos, el pelo, se forman a partir de los alimentos, a través de diversas transformaciones químicas que tienen lugar a lo largo de todo el proceso de la digestión.

Aporta sustancias reguladoras necesarias para: posibilitar que se produzcan los diferentes cambios químicos y físicos que tienen lugar en nuestro cuerpo. Durante la digestión, los alimentos, que son sustancias químicamente complejas y no solubles se transforman en sustancias simples y solubles, lo que permite que puedan ser absorbidas en las distintas partes del aparato digestivo y lleguen a las células. En ellas, estas sustancias simples son aprovechadas para obtener energía o para sintetizar nuevas sustancias complejas que el organismo necesita para crecer y para poder funcionar.

## **Información 2**

Para aprender un poco más acerca de la digestión

### ***La digestión***

Cuando un alimento circula a través del aparato digestivo se va transformando. En cada una de sus partes se realizan cambios específicos que se explican a continuación:

#### **Boca:**

En la boca los alimentos son triturados por los dientes y, por acción de la saliva se forma una bola blanda. Si el alimento contiene almidón, empieza a cambiar químicamente formándose un hidrato de carbono o glúcido más sencillo.

#### **Estómago:**

En el estómago los alimentos se mezclan intensamente con jugo gástrico que contiene ácido clorhídrico y diferentes enzimas. Así se forma una papilla fluida denominada quimo.

En el estómago se empiezan a transformar químicamente las proteínas.

Los alimentos pueden estar entre 1 y 8 horas en el estómago. Poco a poco se desplazan hacia el intestino.

#### **Intestino delgado**

En esta parte del aparato digestivo tienen lugar los cambios más importantes en los alimentos.

En la primera parte del intestino, el duodeno, el quimo se mezcla con la bilis que segrega el hígado, con el jugo que segrega el páncreas y con el jugo que segrega el propio intestino.

La bilis se mezcla con las grasas y facilita su dispersión en pequeñas gotas (emulsión), cosa que permite que puedan reaccionar químicamente y que puedan ser absorbidas.

Las enzimas que contiene el jugo pancreático y el jugo intestinal, facilitan la descomposición química de los glúcidos en glucosa, de las proteínas en aminoácidos y de los lípidos en ácidos grasos.

Las sustancias simples que se forman, así como parte del agua y las sales minerales, son absorbidas a través de la pared intestinal y van a la sangre, que las transporta (luego de su paso por los pulmones y el corazón) a las células. En las células son utilizadas para la formación de nuevas sustancias útiles al organismo y para la obtención de energía.

Aún quedan alimentos que no se han digerido y otros restos que pasan al intestino grueso.

**Intestino grueso:**

En el intestino grueso se absorbe el agua que aún queda mezclada con los alimentos no digeridos y las vitaminas, algunas de las cuales se sintetizan, es decir, se forman en el mismo intestino.

Además, gracias a una variedad de microorganismos que se encuentran en esta parte del intestino, se produce una fermentación y una putrefacción de algunos de los residuos alimentarios. Estos se transforman químicamente, desprendiendo gases y dando lugar a los excrementos que se eliminan por el ano.