



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN

Uso de las representaciones pictóricas para la construcción del discurso académico en informes de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias

Tutora: Dra. Giovanna Lombardi

Integrantes:

Víctor José Reyes C.I. : 9.643.426

Caracas, Junio del 2014



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN



ESCUELA DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE FORMACION COMPONENTE DOCENTE

Uso de las representaciones pictóricas para la construcción del discurso académico en informes de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias

Trabajo de grado presentado ante la Universidad Central de Venezuela
para optar a la Licenciatura de Educación, mención Física

Caracas, Junio del 2014



VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Educación en su sesión 1530 de fecha 19-05-2014 para evaluar el Trabajo de Licenciatura presentado por REYES LEÓN VÍCTOR JOSÉ, C.I. 9.643.426 bajo el Título: USO DE LAS REPRESENTACIONES PICTÓRICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISCURSO ACADÉMICO EN INFORMES DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS, para optar el Título de LICENCIADO EN EDUCACIÓN, dejan constancia de lo siguiente:

1. Hoy 7 julio 2014 nos reunimos en la sede de la Escuela de Educación para que su(s) autor(es) lo defendiera(n) en forma pública.
2. Culminada la Defensa Pública del referido Trabajo de Licenciatura, conforme a lo dispuesto en el Art. 14 del "Reglamento de Trabajos de Licenciatura de las escuelas de la Facultad de Humanidades y Educación" adoptando como criterios para otorgar la calificación: rigurosidad en el razonamiento, coherencia en la exposición, claridad y pertinencia en los procesos metodológicos empleados, adecuación del sustento teórico, así como la calidad de la exposición oral y de las respuestas dadas a las preguntas formuladas por el jurado, acordamos calificarlo como:

APLAZADO

APROBADO otorgándole la mención:

SUFICIENTE DISTINGUIDO SOBRESALIENTE

3. Las razones que justifican la calificación otorgada son las siguientes: Es un tema original. Contribuye a reconocer problemas curriculares relativos a la manera de comunicarse en forma escrita, lo permite explicitar fortalezas y debilidades en la formación de los estudiantes de la Escuela de Física mediado por el Servicio Comunitario.

Prof. Enrique...

Profa. Eugenia Pereyra



Autor Giovanna Lombardi

APROBACION DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesora Giovanna Lombardi, de la Universidad Central de Venezuela, adscrita a la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias, en mi carácter de tutora del Trabajo de Grado titulado: ***"Uso de las representaciones pictóricas para la construcción del discurso académico en informes de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias"***, realizado por el ciudadano Víctor José Reyes León, C. I. 9.643.426, manifiesto que he revisado en su totalidad la versión definitiva de los ejemplares de este trabajo y certifico que se le incorporaron las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador durante la discusión del mismo.

En Caracas, a los 28 días del mes de Octubre del 2014



Profesora Giovanna Lombardi

C. I. 6165763



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación



USO DE LAS REPRESENTACIONES PICTÓRICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DISCURSO ACADÉMICO EN INFORMES DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Autor: Víctor José Reyes

RESUMEN

Se asumió que el Servicio Comunitario (SC) forma parte del proceso de generación y utilización del conocimiento. Se consideró conveniente evaluar los informes de SC, pues, constituyen espacios para identificar algunas competencias claves para el mejoramiento de la práctica social del SC de los estudiantes. Esta investigación analizó cómo los estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias de la UCV utilizaron las representaciones externas pictóricas (REP) en la construcción de los informes de SC, determinándose el uso y frecuencia de uso de las REP, cómo construyeron sus ideas y presentaron los resultados como evidencia del desarrollo de las competencias comunicacionales e investigativas. Esta investigación fue de tipo descriptiva, diseñada como “no experimental”, en la que se usó la técnica del análisis de contenido para recolectar datos. De la totalidad de informes construidos por los estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias entre los años 2007 y 2010, sólo se tomaron aquellos que contenían, por lo menos, una REP (70% de la totalidad, aprox.). La investigación reveló un amplio uso de las REP en informes de SC, particularmente de tipo gráfico y tipo tabla, para reportar resultados de tipo cuantitativo. Los estudiantes revelaron dificultades en sus habilidades comunicacionales, usando gráficos, tablas y fotografías para reportar resultados cuantitativos y cualitativos. Igualmente, estos revelaron limitaciones importantes para lograr competencias investigativas, pues no se llevaron a cabo los procesos de análisis de los resultados obtenidos; además, en la mayoría de los casos, no existieron nexos entre los objetivos y los resultados esperados, haciendo que los argumentos encontrados en las conclusiones comprometan el rigor investigativo de los proyectos de SC, y en consecuencia, la participación documentada de los informes de SC.

Palabras claves: participación documentada, representaciones externas pictóricas, servicio comunitario, construcción de discurso, informes de servicio comunitario.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela de Educación



USING PICTORIAL REPRESENTATIONS FOR THE CONSTRUCTION OF ACADEMIC DISCOURSE IN COMMUNITY SERVICE REPORTS OF THE SCIENCE FACULTY

Author: Víctor José Reyes

ABSTRACT

It was assumed that the Community Service (CS) is part of the process of generation and use of knowledge. It was considered convenient to evaluate SC reports therefore provide forums to identify some key skills for improvement of the social practice of SC students. This research looked at how students of Physics, Faculty of Sciences of UCV used pictorial external representations (PER) in building SC reports, determining the use and frequency of use of the REP, how they built their ideas and presented results as evidence of the development of communication and research skills. This descriptive study was designed as "experimental", in which the content analysis technique was used to collect data. From all reports built by students of Physics of the Faculty of Sciences between 2007 and 2010, only took those containing at least one REP (70% of the total, approx.). The investigation revealed extensive use of the REP in SC reports, particularly graph type and table type to report quantitative results. Students also revealed difficulties in their communication skills, using graphs, tables and photographs to report quantitative and qualitative results. Similarly, these revealed significant limitations to achieve investigative competences, as they were not carried out the processes of analysis results; moreover, in most cases, there were no links between the objectives and expected results, making the arguments found in the conclusions jeopardize the investigative rigor of draft SC, and consequently, the documented participation reports SC.

Palabras claves: participación documentada, representaciones externas pictóricas, servicio comunitario, construcción de discurso, informes de servicio comunitario.

AGRADECIMIENTOS

Existen muchas personas especiales a las que quisiera agradecer enormemente su apoyo y amistad a lo largo de mi vida. Algunas han partido y perdido contacto, otras se encuentran muy cerca de mí.

Agradezco principalmente a mis padres Ligia y Víctor (qepd) quienes me apoyaron y dado su voto de confianza en todas las facetas de mi vida.

A mi hermanas Bitza y Nelly, quienes me ayudaron y apoyaron mucho en mi vida. Nunca dejaré de agradecerles.

Mi mayor agradecimiento es para mi esposa María Elena Donquis, una gran mujer, tenaz y luchadora que me ha inspirado y ha tenido la paciencia para soportar las presiones que implica estudiar en la Universidad Central, particularmente la carrera que escogí. Te amo mucho. Tenemos treinta años juntos muy bien llevados.

Y especialmente a mi tutora, la profesora Giovanna quien con su sabiduría y paciencia, me ayudó a culminar este trabajo de investigación

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I EL PROBLEMA	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	5
DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II BASES TEÓRICAS	
EL SERVICIO COMUNITARIO EN VENEZUELA	8
LA COMUNICACIÓN DE LA PRÁCTICA: EL INFORME	12
EL INFORME DE SC SISTEMATIZADO COMO UN TEXTO CIENTÍFICO	18
CONSTRUIR INFORMES CON REPRESENTACIONES PICTÓRICAS	20
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	
FASES INICIALES DE LA INVESTIGACIÓN	39
TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
ENFOQUE Y DISEÑO UTILIZADO DE LA INVESTIGACIÓN	41
TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	42
POBLACIÓN Y MUESTRA	44
VARIABLES, INDICADORES Y CATEGORÍAS	46
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	50
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	77
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	92
ANEXOS	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

1. Programas, propósitos y actividades a desarrollar en el Proyecto Paraguas.....	10
2. Etapas desarrolladas por el estudiante para la consecución del SC.....	11
3. Descripción de las secciones sugeridas por la USC de la Facultad de Ciencias	18
4. Unidades de análisis y sus categorías que se investigará.....	47
5. Planilla para contabilizar la cantidad de REP por informe de la población.....	48
6. Planilla para correlacionar el tipo de REP con las distintas categorías, por informe.....	49
7. Planilla para caracterizar el informe de SC basado en la presencia de elementos formales de un reporte.....	49
8. Planilla para caracterizar la metodología efectuada por el estudiante.....	49
9. Frecuencia de uso de las diferentes REP halladas en los informes de SC.....	51
10. Subcategorías que describen la funcionalidad de la REP.....	52
11. Resultados de la categorización respecto a la funcionalidad de las REP.....	52
12. Subcategorías que describen el uso de etiquetas verbales en la REP.....	56
13. Resultados de la categorización de las REP por el uso de etiquetas verbales...	56
14. Subcategorías que describen la relación de la REP con el texto principal.....	57
15. Resultados de la categorización de la relación de las REP respecto al texto principal.....	58
16. Subcategorías que describen el carácter decorativo de la REP.....	60
17. Resultados de la categorización en cuanto al carácter atractivo de las REP.....	61
18. Resultados comparativo entre la estructura de un informe extenso (tesis) sugerida por Hernández y col. (2006) y la estructura de un informe de SC sugerida por la Unidad de SC de la Facultad de Ciencias.....	64
19. Descripción de la metodología manifestada en los informes de SC.....	67
20. Comparación temática entre los objetivos y el marco teórico, encontrados en un informe de SC.....	74
21. Comparación temática entre los objetivos y los resultados reportados en las conclusiones, encontrados en un informe de SC.....	75
22. Extracto de los objetivos de investigación encontrados en el informe relacionado con la figura 17.....	80
23. Extracto de la tabla 18 referente a los resultados comparativos entre las secciones sugeridas por la USC de la Facultad de Ciencias, relativo a los resultados cualitativos.....	83
24. Extracto de un informe de SC que muestra discrepancias entre los objetivos de investigación y los resultados reportados en sus conclusiones.....	87
25. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, en el año 2007.....	95
26. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, en el año 2008.....	95
27. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, en el año 2009.....	96
28. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, en el año 2010.....	96
29. Presencia de las distintos tipos de REP por informe.....	97
30. Características de las REP encontradas en el informe #11.....	98
31. Características de las REP encontradas en el informe #13.....	98

32. Características de las REP encontradas en el informe #14.....	98
33. Características de las REP encontradas en el informe #16.....	99
34. Características de las REP encontradas en el informe #17.....	99
35. Características de las REP encontradas en el informe #19.....	99
36. Características de las REP encontradas en el informe #22.....	100
37. Características de las REP encontradas en el informe #23.....	100
38. Características de las REP encontradas en el informe #26.....	100
39. Características de las REP encontradas en el informe #28.....	101
40. Características de las REP encontradas en el informe #29.....	101
41. Características de las REP encontradas en el informe #32.....	101
42. Características de las REP encontradas en el informe #34.....	102
43. Características de las REP encontradas en el informe #36.....	102
44. Características de las REP encontradas en el informe #37.....	102
45. Características de las REP encontradas en el informe #39.....	103
46. Características de las REP encontradas en el informe #43.....	103
47. Características de las REP encontradas en el informe #45.....	103
48. Características de las REP encontradas en el informe #48.....	104
49. Características de las REP encontradas en el informe #52.....	104
50. Elementos formales de informes extensos, encontrados en los informes de SC (muestra de informes 3ª etapa).....	107

FIGURAS

1. Ejemplo de representaciones con elementos tipográficos y topográficos.....	26
2. Clasificación de las REP propuesta por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) según el grado de semejanza entre representado y representante..	27
3. Distinción de las REP por su carácter atractivo.....	30
4. Distintos ejemplos de tablas.....	30
5. Recursos semióticos de una tabla de datos típica.....	31
6. Ejemplos distintos de gráficos.....	32
7. Distintos tipos de diagramas.....	35
8. Extractos de algunos informes que muestran REP operativas elementales.....	53
9. Extractos de algunos informes de SC donde se muestran gráficos, fotos y tablas como REP inoperantes.....	54
10. Extractos de algunos informes que muestran ecuaciones y tablas del tipo REP sintácticas.....	55
11. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo nominativa.....	57
12. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo denotativo.....	59
13. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo connotativa.....	59
14. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo desconexo.....	60
15. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo estética.....	62
16. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo no estética.....	62
17. Resultados de la revisión de la estructura formal de los informes de SC analizados.....	65

18. Ejemplo del carácter decorativo de las fotografías en un informe de SC.....	80
19. Extracto de un portal web que muestra una REP de tipo relacional.....	105
20. Extracto de un portal web que se muestra una REP de tipo nominativa.....	106

INTRODUCCIÓN

Esta investigación, de carácter descriptiva, realizó un diagnóstico cuantitativo-cualitativo de los informes de Servicio Comunitario producidos por los estudiantes de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias de la UCV, los cuales culminaron sus prácticas comunitarias entre los años 2007 y 2010. Se analizaron las características de las representaciones pictóricas utilizadas para construir en los informes.

Se asumió que el Servicio Comunitario no sólo constituye una oportunidad para los estudiantes de participar activamente en la solución de problemas para el bienestar colectivo de las comunidades, sino también forma parte de proceso continuo de generación y utilización del conocimiento que debe contribuir al aprendizaje social de los estudiantes. Consideramos conveniente evaluar los informes de SC, analizando las competencias de los estudiantes en aspectos que impactaron cognitivamente en sus áreas de influencia (comunidades y universidades). Esta investigación se estructuró en cinco capítulos: en el capítulo uno se expuso la problemática relacionada con la investigación descrita, su justificación, delimitación e importancia y los objetivos trazados para el estudio. En el capítulo dos se presentaron las bases teóricas relacionadas con tres aspectos importantes para nuestra investigación: el servicio comunitario, el informe y las REP. En el capítulo tres se describió la metodología llevada a cabo para la consecución de los objetivos trazados. A lo largo del capítulo cuatro se presentaron los resultados referentes a la presencia y frecuencia de las REP, su taxonomía y, seguidamente, una revisión cualitativa para verificar la comunicabilidad y el nivel de impacto cognitivo del contenido de los informes de SC. Finalmente, en el capítulo cinco se expusieron las conclusiones de la investigación y sus recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

A partir de la entrada en vigencia de la Ley de Servicio Comunitario para el Estudiante de Educación Superior (LSCEES), como requisito de egreso de las instituciones universitarias, queda abierta la posibilidad de un espacio curricular que se caracteriza por tener como propósito el desarrollo de las competencias ciudadanas. De este modo, el Servicio Comunitario (SC) constituye una oportunidad para desarrollar estas competencias, sobre todo lo referente a las comunidades.

Se entiende por competencias ciudadanas a la capacidades para “participar activamente en la búsqueda de soluciones a problemas sociales, es decir, asumir responsabilidad cívica de participar en la vida comunitaria de manera documentada con el propósito de contribuir al desarrollo de capital social” (Villa y Villa, 2007, p. 25). En ese sentido, el SC favorece la formación integral de los estudiantes universitarios, porque permite que éstos participen de manera documentada con el propósito de producir conocimientos nuevos, los cuales deben ser devueltos hacia las comunidades para su provecho (Lombardi, 2011). Ciertamente, al involucrarse en la búsqueda de soluciones a problemas sociales, la participación ciudadana demanda de los estudiantes no sólo la producción de nuevos conocimientos de índole social, sino también de competencias para aprender, investigar y persuadir, entre otras. La identificación de las habilidades investigativas y comunicacionales en los estudiantes-prestadores de SC constituye un factor clave para el mejoramiento de la calidad del aprendizaje-servicio de los estudiantes, en medio de una relación de teoría y práctica (Lombardi, 2011). En ese sentido, creemos que el discurso académico de los informes de SC constituye un espacio para identificar estas habilidades.

Estas habilidades comunicativas consisten en escribir textos que puedan caracterizarse como géneros científicos, incluidos los informes de SC. Las comunidades del conocimiento exigen que los estudiantes reconozcan las distintas formas de hablar y escribir para integrarse a su cultura. Diferentes autores denominan la enculturación como aquel proceso mediante el cual la comunidad científica enseña a un grupo de estudiantes sus normas y valores, de modo que estos lo hacen “en contextos de auténtica indagación implica que sus actividades de escritura tengan en cuenta las convenciones de la comunidad científica” (Keys, 2000 c.p. Reigosa, 2007, p. 268).

Entre las convenciones usadas por los científicos en sus discursos se encuentran las Representaciones Externas Pictóricas (REP), entendidas como construcciones semióticas que forman parte del lenguaje científico propio de la comunidad científica y constituyen sistemas de expresión y representación que “cumplen funciones de comunicación, expresión, objetivación y tratamiento” (López, Saldarriaga y Tamayo, 2007, p. 62).

El lenguaje científico se caracteriza por su carácter multirepresentacional, y por seguir una serie de reglas particulares, donde las REP juegan un papel importante. Pese a la sencillez, objetividad y precisión que se le otorgan a este tipo de representaciones, existe la creencia de que algunos estudiantes abordan con dificultad la producción discursiva escrita. Estas dificultades están relacionadas con inconvenientes para establecer conexión entre las representaciones externas pictóricas y lingüísticas, con los principios, conceptos básicos y con los fenómenos del mundo real que se representan (Goldberg y Bendall, 1995, c.p. Ferreyra y González, 2000). Otros sostienen que se requiere de los estudiantes cierta pericia y experiencia, de las cuales, muchos de ellos, adolecen (García y Perales, 2007). La particularidad de este lenguaje hace que sea necesario que el aprendiz pase por un proceso de enculturación que le permita conocerlo y entenderlo, ya que difiere mucho del lenguaje común (Márquez y Prat, 2005; Lombardi, Caballero y Moreira, 2009).

Sabemos que los estudiantes de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias, deben realizar informes de sus prácticas de laboratorio desde los primeros semestres

de sus respectivas carreras. Esto es un hecho rutinario que nos hace suponer que los mismos estudiantes de Física, para el momento de la ejecución del SC, hayan desarrollado competencias de comunicación que les permitan construir el informe de SC haciendo uso de los diferentes sistemas semióticos que dispone la ciencia, entre los que se encuentran las representaciones externas pictóricas (REP).

Uno de los propósitos de la LSCEES es alcanzar la participación documentada en la búsqueda del bien común y desarrollo de capital social, de allí que la universidad debe erigirse como un ente formador que les permita a los estudiantes reconocer esos desafíos y afrontarlos (Amaya, 2005). Para ello, es necesario establecer como estrategia principal la reflexión crítica sobre problemas reales. La elaboración de informes de SC es clave para el desarrollo de capital social, pues, son documentos que perduran en el tiempo (a diferencia de las exposiciones) y permiten la evaluación del desarrollo de diversas competencias como procesos de aprendizaje, en particular, la producción de sistematizaciones de la ocurrencia de determinados fenómenos y la generación de comunicaciones escritas para las comunidades científica y ampliada (Michinel, 2011). Más aún, su evaluación permitiría conocer la práctica inmediata de las personas que las realizan, cómo abordan los resultados obtenidos en contraste con el diagnóstico y los objetivos propuestos inicialmente, identificando las brechas entre lo planificado y lo conseguido finalmente (Jara, 2001). Todo ello como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes

Por lo antes expuesto, nos proponemos identificar las habilidades comunicacionales e investigativas de los estudiantes de Ciencias, particularmente los estudiantes de Física, por lo que nos planteamos las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo son utilizadas las REP por los estudiantes de Física, entre los años 2007 y 2010, al construir sus informes de SC?
- ¿Permiten, tales informes, la comunicabilidad del nuevo conocimiento adquirido, de forma que contribuya al proceso de gestión social del conocimiento científico?

- ¿Cómo construyen las ideas y resultados de la práctica comunitaria en el informe de SC?
- ¿Evidencian, a través de los informes de SC, una participación documentada que contribuya a un desarrollo comunitario basado en la toma de decisiones?

2. Objetivos de investigación

A continuación, en base al problema planteado anteriormente, mostraremos los propósitos de nuestra investigación:

2.1. Objetivo general

- Analizar cómo los estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela utilizan las representaciones pictóricas para construir un discurso que les permita comunicar sus experiencias de Servicio Comunitario.

2.2. Objetivos específicos

- Reconocer el uso, tipos y frecuencia de las REP utilizados en los informes de SC.
- Describir la construcción de las REP utilizadas en los informes de SC.
- Analizar si los informes de SC contruidos favorecen la comunicabilidad del nuevo conocimiento adquirido, de forma que contribuya al proceso de gestión social del conocimiento científico
- Analizar si los informes de SC contruidos promueven la participación documentada.

3. Delimitación y justificación de la investigación

La investigación se restringió al estudio de los informes del Servicio Comunitario presentados por los estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela entre los años 2007 y 2010. El estudio de los informes de servicio

comunitario en la Facultad de Ciencias, desde la perspectiva semiótica, no ha sido realizado aún.

Asumimos que el informe constituye un recurso de comunicación impreso que debe construirse usando múltiples tipos de representaciones, tanto lingüísticas como pictóricas. Particularmente, los informes de SC podrían guardar un rigor científico, pues son elaborados por aquellos estudiantes próximos a su graduación, que pertenecerán a la comunidad científica, ya que, de acuerdo a la LSCEES, ya han cursado al menos el 50% de los créditos (art. 16). En este sentido, los estudiantes al prestar su servicio y comunicar sus avances y resultados, se integran a una actividad que desde el punto de vista institucional buscan “promover la investigación para el desarrollo” (Vallaey, s.f., p. 6) en el marco de la responsabilidad social universitaria.

Este trabajo de investigación se propone describir las habilidades de comunicación y de investigación en los estudiantes de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias. Para el logro de este propósito, se plantea analizar las características del lenguaje científico usado por los estudiantes de la Escuela de Física. Nos interesa comprender cómo ellos construyen sus informes de SC. La descripción se hará a partir del análisis de los informes que los estudiantes construyen como parte de sus actividades dentro del SC. Nos enfocaremos en el sistema de representaciones pictóricas que utilizan los prestadores de SC para reportar la experiencia comunitaria.

En nuestro entorno académico, el dominio de las habilidades comunicacionales, manifestada a través la construcción de los informes, constituye una forma de inmersión en la alfabetización científica (Reigosa, 2007). Dadas las características de las distintas asignaturas propias de la carrera de Física, el desarrollo de este tipo de habilidades dentro del proceso de formación del capital social, constituido por los estudiantes de Física, es clave (Lombardi, 2011). Sin embargo, es una creencia generalizada que los únicos responsables por el desarrollo de tal habilidad son los profesores de lenguaje (Márquez y Prat, 2005).

A continuación mostraremos algunos antecedentes investigativos que nos pueden servir de referentes importantes respecto a las representaciones pictóricas:

- En las diversas formas de comunicación escrita, el lenguaje y el discurso deben ser vistos como símbolos que representan al mundo como un continuo. Para lograrlo, es frecuente concatenar textos escritos con representaciones visuales. A través de este tipo de representaciones se construye un discurso científico con carácter multidimensional y multiplicativo (Lemke, 1998). No obstante, los estudiantes tienen dificultades para ensamblar coherentemente los contenidos y las representaciones (López y col. (2007), además tienen problemas para comprender las REP porque es frecuente que procesen los datos que las contienen superficialmente (Aguilar, Maturano y Núñez, 2008).

- Es necesario el desarrollo de habilidades para la lectura de imágenes de diferentes grados de iconicidad, en distintas situaciones y contextos. La escuela puede ser el lugar más apropiado para que el estudiante aprenda cómo se habla, cómo se escribe, cómo se construye el conocimiento en las distintas disciplinas científicas (Lombardi y col., 2009), como un proceso de enculturación.

CAPÍTULO II

BASES TEÓRICAS

1. EL SERVICIO COMUNITARIO EN VENEZUELA

1.1. Ley de Servicio Comunitario de Estudiantes de Educación Superior (LSCEES)

Es una herramienta legal promulgada en septiembre del 2005, con la intención de integrar las instituciones de educación superior (públicas y privadas) con las comunidades, en un proceso de aprendizaje colaborativo y cooperativo (Ley de SCEES, 2005). Entre los principales objetivos que indica esta ley, en su artículo 7, se encuentran:

- Facilitar la participación activa de los estudiantes universitarios en proyectos sociales de interés y bienestar colectivo en las comunidades, para consolidar y completar los aprendizajes obtenidos durante el proceso de formación.
- Fomentar la responsabilidad social y desarrollar competencias emprendedoras y de liderazgo del estudiante en el desarrollo social, cultural y económico.
- Implementar proyectos que atiendan valores como "...solidaridad, responsabilidad social, igualdad, cooperación, corresponsabilidad, participación ciudadana, asistencia humanitaria y alteridad" que se dirigen a cooperar con el bien social (art. 2).
- Como gestión social del conocimiento, se espera que se desarrollen procesos continuos de generación y uso del conocimiento, organizados, que contribuyan en los procesos de aprendizaje social (art. 4 y 7)

La LSCEES constituye un recurso legal que establece el entorno universitario para la gestión social del conocimiento en relación con las comunidades, en donde sus estudiantes aprenden “a Ser y Convivir *desde* la práctica del Conocer y el Hacer” (Lombardi, 2011, La relación Teoría y Práctica, 4), aplicando los conocimientos científicos, técnicos y humanísticos adquiridos en su formación académica, en beneficio de la comunidad, para coadyuvar en el cumplimiento de los fines del bienestar social (LSCEES, Art. 4).

Por lo general, en todo proceso de gestión social pueden intervenir todas las instituciones, programas o iniciativas que se proponen aprender a partir de sus propios esfuerzos (Carvajal, 2005). En nuestra particularidad, la LSCEES contempla, al menos, la presencia de tres actores principales que tienen sus propias necesidades e intereses:

- La comunidad (escuela, vecindad, institución hospitalaria, etc.),
- El equipo de prestadores de servicio (conformado por estudiantes y profesores de la Facultad de Ciencias-UCV), y
- Las instituciones de educación superior (Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Física)

1.2. Proyecto Paraguas: la universidad en acción

Este es un proyecto desarrollado desde 2007, enmarcado en la Ley de SCEES. De acuerdo a lo planteado por Michinel (2011), este proyecto se propone contribuir al mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias; y busca alcanzar las siguientes metas:

- Contribuir al desarrollo y consolidación del conocimiento como un producto social.
- Generar “bienes públicos de conocimiento” que puedan retribuirse a las comunidades, y que contribuyan a la formación de una opinión pública informada, así como a la formación de un ciudadano integral.

El proyecto “Paraguas” contempla cinco macroproyectos o programas (tabla 1) que engloban actividades generales dirigidas a incorporar a los estudiantes-prestadores de SC para despertar la curiosidad científica en las comunidades, bajo la estrategia educativa “Aprender Haciendo” (Michinel, 2011).

Tabla 1 Programas, propósitos y actividades a desarrollar en el Proyecto Paraguas

Programas	Propósitos	Actividades desarrollables
Divulgación del conocimiento científico	La comunicación de productos y procesos de la actividad científica que democratizen el conocimiento científico	Centros de Ciencias, conferencias sobre temas de actualidad científica, periódicos, murales, páginas web, etc.
Incorporación a (Asociación con) comunidades científicas	Vincular la comunidades con espacios de iniciación científica, para mostrarles cuál es su quehacer científico	Festivales juveniles de Ciencia, organización y/o participación en Olimpiadas, etc.
Asesoramiento Académico	Fomentar el desarrollo de los intereses y capacidades científicas con el fin de mejorar el rendimiento en el trabajo escolar, estimulando el afán de superación y sentido de responsabilidad	Grupos de estudio, apoyo a docentes para el diseño de estrategias de enseñanza, talleres para docentes dirigidos a tratar contenidos "problemáticos", etc.
Apoyo Instrumental	Proporcionar ayuda externa para mejorar el desempeño de alguna actividad. Crear instrumentos que directamente ayudan a quien lo necesita	Alfabetización Informática, activación de habilidades de aprendizaje y enseñanza, etc.
Ciencia, Cultura y Deporte	Gestionar la integración ciencia-cultura-deporte, por medio de proyectos y actividades deportivas y artísticas relacionadas con las ciencias	Acciones de grupos artísticos y deportivos de la Facultad, organización y desarrollo compartidos de actividades culturales, etc.

Fuente: Michinel (2011)

Los estudiantes, concretamente, ejecutan actividades denominados microproyectos donde, en sus áreas de experticia utilizan sus modelos conceptuales como fundamento para resolver problemas de índole social, al tiempo que mejoran sus habilidades de aprendizaje e investigación. De esta manera, se democratiza el conocimiento científico, procurando pertinencia social y utilidad práctica a la ciencia. Para realizar la práctica del SC, el estudiante debe cumplir con tres etapas que se describen en la tabla 2:

Tabla 2 Etapas desarrolladas por el estudiante para la consecución del SC

Etapa	Denominación	Actividad a desarrollar
1 ^a	Preparación teórica para desarrollar el Servicio Comunitario	El alumno recibirá información/formación: para la fundamentación del área, en técnicas para la toma de datos y para sistematizar la práctica
2 ^a	Ejecución del Microproyecto	El alumno en el espacio comunitario adelanta actividades tendentes a desarrollar el Microproyecto
3 ^a	Sistematización de la práctica de Servicio Comunitario	Los alumnos, de manera individual y en grupos, realizarán actividades de sistematización de la práctica de Servicio Comunitario con el fin de generar interpretaciones teóricas de la misma

Fuente: Michinel (2011)

1.3. ¿Sistematización de datos o sistematización de experiencias?

Al ejecutar los microproyectos, es preciso que los estudiantes busquen no sólo mejorar las condiciones de vida de las comunidades, sino también lograr un aprendizaje. Ya sea que los resultados esperados se alcancen fácilmente o no, es necesario que las intervenciones de los estudiantes-prestadores de SC sean ejecutadas con una actitud “flexible y reflexiva, dispuesta a reevaluar frecuentemente lo que hacemos y a modificar nuestras prácticas y actividades para poder alcanzar los objetivos propuestos” (Chávez, 2006, p. 9). Por esta razón, es importante sistematizar y documentar estas prácticas sociales, por ejemplo, el Servicio Comunitario.

Jara (2001) distingue dos tendencias distintas de sistematización: *de información* y *de experiencias*. La *sistematización de la información* muestra la realidad como una simple organización de datos, por lo que es necesario estructurarlos en categorías y relaciones. La *sistematización de experiencias*, por su parte, muestra la realidad como una serie de “procesos históricos, procesos complejos en los que intervienen diferentes actores, que se realizan en un contexto económico-social determinado y en un momento institucional del cual formamos parte” (Jara, 2001, p. 2).

En este sentido, **la sistematización de experiencias** se constituye como un método de interpretación crítica que logra articular la lógica del proceso vivido, los factores que intervinieron en ese proceso, cómo se relacionaron entre sí, y por qué se hizo de ese modo, a partir de la reconstrucción y ordenamiento de una o varias experiencias (Jara, 2001; Carvajal, 2005; Chávez, 2006).

Es importante observar el papel que juega la documentación de la experiencia sistematizada, para los fines de nuestra investigación. Para Carvajal (2005), con la sistematización de experiencias es posible detectar conceptos a partir de la práctica social concreta, produciéndose un nuevo conocimiento que explique, **en forma escrita**, el fenómeno social. De modo que, al documentar la experiencia, a través de los informes de SC, se sientan las bases para generar cambios en y entre las comunidades, mejorándolas y transformándolas. Permiten no sólo explicar y comprender la realidad de las comunidades beneficiadas, sino que también se constituyen como motores de desarrollo y en factores dinamizantes del cambio social (Michinel, 2011).

2. LA COMUNICACIÓN DE LA PRÁCTICA: EL INFORME

2.1. Concepto

En términos generales, un informe es “una exposición descriptiva o analítica de hechos, en los cuales se estudia un problema con el fin de transmitir información, conclusiones, ideas y, a veces, recomendaciones” (Ballestrini y Lares, 2005, p. 9).

En ese sentido, construir un informe consiste en:

(...) detallar a los lectores el proceso de solución del problema planteado, para lo cual es necesario hacer una presentación del problema, de los métodos empleados para su solución, los resultados obtenidos en la investigación, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones en base a las conclusiones (Tamayo y Tamayo, 1997, p. 129).

Siendo un recurso discursivo necesario en muchas organizaciones, como la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias, el informe de SC permite a los estudiantes mostrar de manera clara y detallada, el conocimiento social adquirido a

través de los hechos o actividades realizados en el Servicio Comunitario, en forma de resultados recabados y comprobados. Concordamos con Carlino (2006) al sostener que, cuando se construyen documentos académicos, como los informes de SC, se construyen herramientas que permiten resolver problemas. En ese sentido, se espera que los informes expresen tres aspectos importantes:

- Los informes permiten registrar información, dándole permanencia en el tiempo.
- Constituyen un medio comunicativo de información que proporciona conocimiento social a distintas personas en distintas regiones geográficas.
- Los informes sirven para configurar ideas.

2.2. Tipología de los informes

Para Balestrini y Lares (2005), los informes pueden clasificarse, teniendo en cuenta el propósito que se quiere alcanzar, en **exploratorios**, **descriptivos** y **explicativos**. Un informe exploratorio intenta sustentar problemas, elaborar proposiciones sobre áreas problemáticas, agrega información sobre cierto tópico. Los informes descriptivos tienen como propósito ilustrar y argumentar sobre “cómo” se comporta determinado problema, y además permiten presentar la frecuencia del fenómeno que se desea analizar. Los informes explicativos se utilizan, generalmente, para conocer tanto la frecuencia con que se manifiesta una situación, como también las causas o los factores que afectan a un problema específico.

Otra tipología de informes, propuesta por Balestrini y Lares (2005), está definida por el carácter organizacional exigido: **informal** y **formal**. Un informe informal tiene carácter personal y libre, cuya temática es escogida por iniciativa propia. Un informe formal se construye bajo normas prescritas por la organización solicitante de la investigación, a fin de establecer diagnosis, conocer o analizar en detalle un problema determinado, para luego realizar una toma de decisiones al problema respectivo.

Por otro lado, Hernández, Fernández y Baptista (2006) sugieren una distinción, desde el punto de vista procedimental, entre tres tipos de informes:

- Un informe **enfocado cuantitativamente**, es aquel tipo de informe que responde a hipótesis o preguntas de investigación para establecer explicaciones fenomenológicas y patrones de comportamiento de lo investigado mediante mediciones numéricas y análisis estadístico.
- Un informe **enfocado cualitativamente**, es aquel tipo de informe que busca responder a hipótesis o preguntas de investigación durante el proceso de interpretación, sin realizar mediciones numéricas o estadísticas, basándose en un proceso inductivo de exploración y descripción para, finalmente, teorizar sobre lo investigado; en la mayoría de los informes de este tipo no se prueban hipótesis, sino que se van generando a lo largo del proceso, al obtener más datos.
- Finalmente, un informe con un **enfoque mixto** es construido para comunicar procesos de recolección y análisis, vinculando enfoques cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, o también, mediante un conjunto de investigaciones de distintos enfoques para dar respuestas a un problema de investigación.

En este sentido, la redacción de los informes constituye un proceso de construcción reflexivo que lleva al investigador-estudiante a moldear y estructurar los resultados para hacerlos comprensibles al lector. Para que los estudiantes culminen satisfactoriamente su SC en la Facultad de Ciencias, se exige que la experiencia práctica se concrete en un informe formal. Ya sea que el propósito del informe sea exploratorio, descriptivo o explicativo, se requiere que sea enfocado en forma mixta, de forma que exprese el aprendizaje adquirido, en un lenguaje estructurado por el prestador de SC, donde se conjugue lo experimentado socialmente en la comunidad con los conocimientos científicos de los que dispone y profundiza, al momento de realizar el servicio (Lombardi, 2011).

2.3. Estructura de un informe y normativa de la Unidad de SC

A continuación, presentamos la estructura de un informe típico, según la literatura correspondiente. De acuerdo con Hernández y col. (2006), los elementos constitutivos

de un informe dependen del contexto y del tipo de usuario, y pueden ser académicos o no académicos. Si se trata de un informe académico, las secciones se dividen de la siguiente manera:

- Portada
- Índice o tabla de contenidos
- Resumen
- Cuerpo del documento, subdividido en:
 - Introducción
 - Marco teórico (o marco de referencia, revisión de la literatura)
 - Método
 - Resultados
 - Conclusiones
- Referencias o bibliografías
- Apéndices

Por el contrario, si se trata de un informe no académico, éste prescinde de aquellas secciones que recurren a mostrar teorías, antecedentes y referencias de autores (marco teórico y bibliografía) por lo que, sólo constaría de las siguientes secciones:

- Portada
- Índice
- Resumen ejecutivo
- Método
- Resultados
- Conclusiones
- Apéndices

Sabino (1994), por su parte, difiere en algunos elementos adicionales:

- Elementos Introdutorios:
 - Portada, Dedicatoria y Epígrafes
 - El Prólogo o Prefacio
 - Los Agradecimientos
 - La Introducción
- El Cuerpo del Trabajo:
 - Marco teórico
 - Metodología
 - Análisis de datos

- Los Elementos Finales:
 - o Las Conclusiones y Recomendaciones
 - o Los Apéndices
 - o La Bibliografía
 - o Los Índices

A continuación se describirán las funciones de cada sección, al menos las más importantes:

- Portada o carátula: constituye un elemento informativo inicial del informe que expone los datos de la investigación y su autor o autores, tales como: título, el nombre del autor y algunos otros datos similares: fecha, carácter de la obra, institución ante la cual se la presenta, y otros aspectos (Sabino, 1994; Hernández y col., 2006).
- Índice: esta sección es el resultado de un esquema de trabajo llevado a cabo por el investigador, y tiene como propósito “proporcionar al lector un modo rápido de enterarse de la estructura básica del trabajo” (Sabino, 1994, p. 31) los cuales se manifiestan a través de un conjunto de capítulos, apartados y sub-apartados.
- Resumen: esta sección expresa brevemente el contenido esencial del informe que incluye el planteamiento del problema de investigación, la metodología llevada, los resultados importantes y las respectivas conclusiones. Todo ello “debe ser comprensible, sencillo, informativo, preciso, completo, conciso, y específico” (APA, 2002, c.p. por Hernández y col., 2006, p. 505)
- Introducción: según Hernández y col. (2006), es una sección que reporta los antecedentes de investigación (en forma específica y concreta), el planteamiento del problema (expresando objetivos y preguntas de investigación y sus limitaciones), contexto de la investigación y otros aspectos operativos. Contiene los antecedentes de la investigación que se ha realizado, enfoque con el que se abordan el problema, objetivos (generales y específicos), conceptualizaciones básicas, problemas de método, observaciones personales, etc. Para Sabino (1994), constituye la parte fundamental de todo trabajo de investigación pues lo inicia de una manera organizada y gradual.

- Marco teórico: es una sección que expresa teorías y estudios previos relacionados con el planteamiento del problema (Hernández y col., 2006).
- Metodología: esta sección expresa cómo investiga el autor, qué diseño de investigación realizó y por qué fue utilizado, qué técnicas de recolección de datos se empleó, los instrumentos utilizados y el procedimiento llevado para seleccionar la muestra o realizar un tratamiento estadístico de la información obtenida (Sabino, 1994).
- Resultados: esta sección expone los productos del análisis de datos, describe los hallazgos, con ayuda de las representaciones externas pictóricas, tales como tablas, gráficos, diagramas, fotos, etc. (Hernández y col., 2006)
- Conclusiones: sección de reducidas dimensiones donde se sintetiza lo expuesto en los resultados, a fin de destacar sólo los aspectos más importantes, permitiendo apreciarlos en forma integral (Sabino, 1994)
- Recomendaciones: sección que comunica soluciones o “líneas prácticas de conducta sobre la base del desarrollo analítico” de lo investigado (Sabino, 1994, p. 28). Para ello, se correlacionan los resultados de la investigación con las metas o valores subjetivos del autor.
- Bibliografías: sección dedicada a organizar las fuentes primarias utilizadas por el investigador para construir el marco teórico.
- Apéndices o anexos: secciones donde se muestra información que pudieran entorpecer la lectura del texto principal del informe

La descripción de estas secciones permite tener una clara idea de cómo los estudiantes construyen sus informes de SC para lograr una participación documentada. Los resultados de la investigación se contrastarán con los lineamientos sugeridos por la Unidad de Servicio Comunitario (USC) de la Facultad de Ciencias para construir los informes de SC. Estos lineamientos describen cómo debe ser estructurado el informe en sus diferentes secciones (tabla 3).

2.4. El informe de SC sistematizado como un texto científico

Nos preguntamos: ¿cómo comunica el prestador de SC el conocimiento que construye mediado por la práctica? La producción de este tipo de conocimiento, utilizando la sistematización de experiencias, supone un proceso activo en el que se debe relacionar los conocimientos antecedentes con la información actual, con el fin de producir un nuevo conocimiento basado en la propia experiencia del prestador de SC, desarrollando en los estudiantes “capacidad creativa de pensar y no sólo de repetir lo que nos dicen” (Jara, 2001, p. 4).

Tabla 3 Descripción de las secciones sugeridas por la USC de la Facultad de Ciencias

SECCIONES DEL INFORME DE SC	DESCRIPCIÓN
TÍTULO	Debe estar compuesto por el título del microproyecto y el nombre de la comunidad específica donde se realizó la prestación del SC
PROYECTO	Especifica el título del proyecto en el cual se inscribió el prestador.
COMUNIDAD	Especifica sector geográfico y grupo de participantes.
RESUMEN	Constituye brevemente el contenido esencial del informe, y usualmente incluye el planteamiento del problema, el método, los resultados más importantes y las principales conclusiones. Debe ser comprensible, sencillo, informativo, preciso, completo, conciso y específico.
OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA COMUNITARIA	Indica los objetivos generales y específicos planteados al inicio de la realización de la práctica comunitaria, aquellos propuestos en el microproyecto del prestador.
MARCO TEÓRICO Y FUENTES	Especifica el marco teórico vinculado a la problemática social en la que participa y las fuentes de donde se obtuvo la información, tal como: periódicos, revistas, libros, entre otros.
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS	Describe, en forma clara, qué tipo de actividades se realizaron durante la práctica comunitaria. Se indica cómo se realizó la recopilación de la información y cuáles fueron las acciones que se llevaron a cabo.
CONTRIBUCIÓN DEL PRESTADOR Y LA COMUNIDAD	Describe en qué forma crees que tu participación contribuyó con la solución de los problemas de la comunidad a fin de lograr cumplir con los objetivos planteados. ¿Qué aspectos de esta actividad consideras importantes, se cubrieron tus expectativas?, ¿qué aspectos te llamaron más la atención? Además, estos mismos aspectos vistos desde la perspectiva de la comunidad, esto es, cómo contribuyó la comunidad para alcanzar los objetivos.
APRENDIZAJE LOGRADO POR EL PRESTADOR DE SERVICIO	Indica qué aprendizaje lograste durante tu incorporación a esta actividad de SC.
CONCLUSIONES	Plantea las conclusiones a las que llegaste una vez realizada la práctica comunitaria. Las conclusiones deben ser coherentes con el marco teórico y con los resultados. Se reasumen los objetivos y se analiza su cumplimiento con base en los resultados obtenidos relacionándolos con la teoría. Cada conclusión debe estar respaldada por pruebas o datos que se han transformados en resultados.
RECOMENDACIONES Y ASPECTOS A MEJORAR	Ofrece tus aportes para mejorar este proyecto en beneficio de la comunidad, de la facultad y de la UCV. ¿Qué aspectos consideras que requieren cambios para mejorar? Se debe responder a preguntas tales como: ¿qué hago yo ahora? ¿Qué deben hacer los otros?

Fuente: http://www.ciens.ucv.ve/ciencias_anterior/servicio_comunitario/INFORME_FINAL_DE_SC_CIENCIAS_mayo2009Ult.doc

Al llegar a este punto, Michinel (2011) sostiene que este conocimiento social, generado en el servicio, se plasma en los informes de SC, convirtiéndolos en instrumentos que permiten no sólo explicar y comprender las realidades de las comunidades beneficiadas, sino que también se constituyen como motores de desarrollo y en factores dinamizantes del cambio social. Asimismo, Chávez (2006) sugiere, respecto a la documentación del conocimiento nuevo, que el informe podría permitir, entre otras cosas:

(...) utilizar las lecciones extraídas de una experiencia en el mejoramiento de nuestras iniciativas. Si los resultados de nuestras experiencias pueden ser puestos por escrito y publicados, se presenta la posibilidad de compartir la información, de modo que otros conozcan nuestro trabajo y las lecciones obtenidas en el desarrollo de una experiencia específica (p. 9)

En ese contexto, el mismo autor sostiene que, a través de este tipo de sistematización, se detectan conceptos a partir de la práctica concreta, produciéndose de esta manera un nuevo conocimiento social que explique el fenómeno social, **en forma escrita**. La documentación de la experiencia sistematizada a través de un informe de SC no solamente permite generar cambios a corto plazo en las comunidades, sino también a largo plazo, promoviéndose la documentación como antecedente de la práctica social.

En consecuencia, documentar la experiencia sistematizada permite:

- Conocer detalladamente, organizar y construir el conocimiento adquirido, a partir de la práctica para aprender de ella.
- Comprender y reflexionar sobre la praxis del equipo de trabajo (estudiante y tutor) con el fin de autocriticar, hacer los ajustes necesarios y mejorarlo, si es necesario.
- Favorecer el intercambio y difusión de experiencias entre distintos equipos con realidades y problemáticas semejantes, con el fin de evitar repetir recursivamente los errores cometidos.

Es importante resaltar la naturaleza científica del conocimiento adquirido. Para Jara (2001), este conocimiento debe tener un carácter social, integral y

transformador. Para ello es necesario que la investigación, expresada en los informes de SC, no se conciba como un proceso estrictamente racional donde prevalezca sólo el conocimiento académico cuantitativo (datos numéricos y estadísticos). Debe darse valor al conocimiento cualitativo que tome en cuenta factores culturales propios de las comunidades tales como mitos, creencias, valores, emociones, en fin, todas aquellas manifestaciones subjetivas propias de las interrelaciones sociales.

De esta manera, una concatenación de la teoría con la práctica comunitaria genera un conocimiento social con el cual el prestador de SC logra una participación documentada. Esto quiere decir que una presentación del conocimiento social (adquirido en su experiencia con las comunidades) y científico (adquirido en su experiencia con la comunidad científica de la Facultad de Ciencias-UCV) debe integrarse en el informe de SC con la incorporación de un sistema de representaciones multimodales lo cual significa integrar diferentes modos de representar los hallazgos y su razonamiento en el discurso científico (Prain y Waldrup, 2006).

Podemos observar cómo el informe de SC tendría una característica particular: debería expresar el conocimiento adquirido, en un lenguaje estructurado por el prestador de SC, donde se conjugue lo experimentado socialmente en la comunidad, lo que tratará de describir, explicar, etc., haciendo uso de los conocimientos científicos de los que dispone al momento de realizar el servicio y construir el informe (Lombardi, 2011).

3. CONSTRUIR INFORMES CON REPRESENTACIONES PICTÓRICAS

3.1. Lenguaje de la ciencia

Las ciencias fácticas conforman un cuerpo de conocimientos que están relacionados entre sí. Para expresar estos conocimientos, se utiliza un lenguaje de características muy particulares que se distinguen del lenguaje común. El lenguaje científico llega a tal grado de especialización que, para Márquez (2005), aprender y adquirir este cuerpo de conocimientos implica aprender otro idioma. Se trata de un

lenguaje especializado que se propone “comprender, describir y explicar vastos conglomerados de fenómenos” (Britto, 2004, p. 9). Para este autor, este lenguaje:

- Utiliza un vocabulario exclusivo cuyas acepciones también son únicas. Este carácter monosémico y unívoco del lenguaje impide la confusión de significados, haciéndolo más preciso, evitando así las ambigüedades.
- Es plenamente normativo, es decir, cumple las reglas del sistema lingüístico en el que se encuadra. Por lo tanto, es un lenguaje especializado que sólo es utilizado por una comunidad discursiva que ha recibido una previa preparación, lo que lo hace riguroso y preciso.
- Se caracteriza por ser objetivo, ya que transmite una información que no se basa en impresiones o sensaciones personales, sino que es producto de una experiencia demostrable.
- Es coherente, lo que permite la disposición de la información, el rigor y el orden necesario para que el discurso sea comprensible. La coherencia consiste en que cada párrafo debe apoyarse en el anterior y dar pie al siguiente, de tal manera que el lector pueda seguir la línea discursiva.
- Es referencial, pues predomina la función referencial de modo que se limitan a transmitir información. Su propósito fundamental es la transmisión del conocimiento objetivo de la realidad.

Las vastas diferencias de este lenguaje respecto al lenguaje común, pueden suponer un gran problema de comunicación entre las comunidades científicas y los alumnos, y con las personas en general. En opinión de Sutton (1997, c.p. Marquez y Prat, 2005), la sociedad en general supone al lenguaje científico y sus contenidos como *artificiales y engañosos*, colocándolos como “fuera del mundo de la experiencia humana” (p. 433). Asimismo, Lemke (1997) supone que este contraste puede constituirse más como una barrera que como un puente para facilitar el conocimiento.

Por tal motivo, los distintos tipos de discursos científicos basados en el lenguaje científico, como los informes de SC, exigen que el lector esté “alfabetizado” en el sentido propuesto por Lemke (1994, c.p. Lombardi y col., 2009, p. 244), es decir, con

las “habilidades para utilizar un complejo aparato representacional para razonar, calcular dentro de una disciplina particular”. Esta definición de alfabetización científica incluye el dominio de los sistemas de representación externos tanto lingüísticos como pictóricos. En particular, las representaciones externas pictóricas (REP) proporcionan un apoyo visual para emitir información o resultados en los distintos discursos científicos.

3.2. Representación pictórica y sus tipos

Existen dos grandes tipos de representaciones: **internas** y **externas**. La primera está relacionada con la forma en que se estructura la realidad a nivel mental, por lo que no es reproducible en el mundo tangible; son construidos en respuesta a demandas situacionales de un contexto concreto (Pozo, 2002, c.p. Larios, 2007). La segunda, por el contrario, corresponde al mundo observable y la entenderemos, en lo sucesivo, como “...cualquier notación, signo o conjunto de símbolos que re-presentan (vuelven a presentar) algún aspecto del mundo externo o de nuestra imaginación en su ausencia” (Eysenck y Keane, 1990, c.p. Lombardi y col., 2009). Para su construcción se utilizan una serie de elementos tales como puntos, trazos, caracteres, sonidos, etc., que poseen el valor de significantes como figuras, esquemas, expresiones simbólicas, lingüísticas, gráficos, etc. (Duval, 1999 c.p. García, 2005). Esta característica de las representaciones externas es lo que les confiere un carácter abstracto e implícito de la información que se desea representar.

En particular, las representaciones externas son catalogadas por Eysenck y Keane (1990 c.p. Lombardi y col., 2009) como **lingüísticas** (llamadas también descriptivas, según Duval (1999 c.p. García, 2005)) y **pictóricas**. Las Representaciones Externas de tipo Lingüísticas (REL) son representaciones simbólicas que se caracterizan porque la relación entre la señal lingüística y lo que representa es arbitraria y se conforman a partir de símbolos individuales (ejemplo: el lenguaje escrito y los sistemas de enumeración). Por otro lado, las *Representaciones Externas del tipo Pictóricas* (REP), que son de nuestro interés, son representaciones visuales que se caracterizan por su capacidad para resumir información explícita, y con un sentido de

conjunto que permite presentar más información en poco espacio (Lombardi y col., 2009).

En tal sentido, las REP tiene una particularidad muy importante: *mientras la representación resume más información, ésta tiende a ser más compleja y abstracta*, por lo que el prestador de SC requiere de destrezas tanto para la codificación (como autor), como para la decodificación (como lector) de la información. Esta característica hace que las representaciones pictóricas sean de especial interés pedagógico (Lemke, 1998; García y Perales, 2007; Lombardi y col., 2009).

3.3. Componentes de una REP

Para Markman (1999, c.p. Greca, 2000), desde el punto de vista de la Semiótica, las representaciones externas pictóricas están constituidas por cuatro elementos esenciales:

- Mundo representado (significado): tiene que ver con el dominio sobre el cual actúan las representaciones, es decir a la información, fenómeno u objeto que se desea representar.
- Mundo representante (significante): se refiere al dominio que contiene la representación, es decir, los signos que “reemplaza” al objeto o fenómeno representado.
- Reglas de representación: son las reglas que permiten relacionar el mundo representado con el mundo representante y permiten significado a las representaciones mediante un proceso cognitivo realizado por el autor. En el contexto científico, estas reglas están constituidas por los marcos teóricos.
- Proceso de interpretación de la representación: constituye una actividad cognitiva de interacción y negociación de significados, entre el autor (ausente) y el lector (presente). Siendo una negociación, el proceso es arbitrario, ya que no hay una relación biunívoca entre representado y representante, por lo que la interpretación permite la inferencia del significado de la representación,

relacionando el mundo representado con el mundo representante, dependiendo del contexto, utilizando las reglas de representación.

3.4. Importancia de las REP

Las representaciones pictóricas se caracterizan porque: (a) aportan información espacial, proporcionando información con un sentido de conjunto; (b) se perciben básicamente a través de la visión (Eysenck y Keane, 1990 c.p. Lombardi y col., 2009).

Las REP poseen una capacidad de concentrar alta cantidad de información en pequeños espacios. En el área de las ciencias, son herramientas útiles que permiten resumir grandes cantidades de datos, y representar covarianzas entre medidas continuas, si se usan REP del tipo gráficas, tablas, ecuaciones (Lemke, 1998; Latour, 1987 c.p. García, 2005).

Permiten producir y refinar patrones, reordenar información, ocultar información explícita, extraer información implícita y, en particular, la realización de inferencias, que es una de las actividades más importantes en el campo investigativo de la ciencia (Anderson y Helstrup, 1993, c.p. García, 2005).

Es por ello que, cuando los estudiantes-prestadores de SC de la Facultad de Ciencias se preparan para integrarse a las diversas comunidades científicas, se apropian de las REP propias de su ámbito de estudio, adquiriendo así las habilidades necesarias para leer, escribir, interpretar, informar y tomar decisiones para desenvolverse no solamente en la sociedad del conocimiento de su área de experticia, sino también para esclarecer problemas de índole social.

3.5. Los recursos semióticos: elementos claves del discurso científico

Una de las características del lenguaje científico basado en las REP, es su carácter **multimodal**, es decir, un lenguaje que demanda el uso de diversos formatos; “la gente no solo (sic) lee palabras escritas sino también imágenes” (Kress, 2001; Kress

y van Leeuwen, 1996 c.p. Kabuto, 2009, Introducción, ¶1). Los diversos modos de representación existentes, conocidos como recursos semióticos, se entienden como formas o herramientas que permiten apoyar una comunicación u orientarla eficazmente (Kabuto, 2009).

Es necesario conocer algunos de los diferentes recursos semióticos que dispone la comunidad de la ciencia, los cuales pueden distinguirse, ya sea por su naturaleza, o por la función otorgada por el autor.

Por su naturaleza: Para Lemke (1998), los recursos semióticos disponibles por la ciencia permiten expresarse de dos distintas formas, no necesariamente separadas entre sí:

- **Significados tipológicos:** son expresiones que se establecen a través de una relación o contraste entre variables o categorías físicas que, en general, son mutuamente excluyentes. En algunas REP se expresan a través de variables (tablas o gráficos), procesos (fotos o diagramas), ondas (diagramas), movimientos (fotos, diagramas) (Lombardi y col., 2009, p. 174). Un ejemplo de la manifestación de este recurso se presenta en la figura 1.a al presentarse un diagrama relacionado con el efecto fotoeléctrico, con elementos que expresan categorías mutuamente excluyentes como lo es la dualidad onda-partícula: ondas de energía (ondas en rojo) que inciden sobre un material metálico, trae como consecuencia la emisión de electrones (esferas en gris) fuera del material (flechas en rojo) con energía cinética.
- **Significados topológicos:** se expresa a través de modalidades comunicativas visuales, usadas para *cuantificar y expresar covariaciones de ciertos fenómenos físicos*. En la figura 1.b se observa las condiciones en las que se produce el efecto fotoeléctrico para tres ondas incidentes de distintas frecuencias, mostradas a través de distintos colores y, además, con ayudas textuales. Obsérvese que una de esas condiciones no permite la emisión de fotoelectrones, la cual es indicada en color rojo.

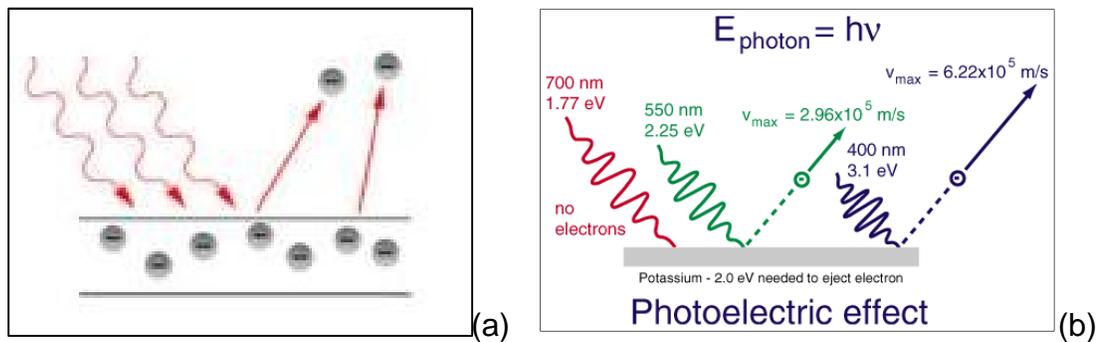


Figura 1. Ejemplo de representaciones con elementos tipográficos y topográficos. Estos dos diagramas representan el efecto fotoeléctrico, donde la incidencia de una radiación electromagnética sobre un metal permite la emisión de electrones. La figura 1.a presenta elementos tipológicos como las flechas onduladas, que indican incidencia de ondas de energía; las flechas rectas indican repulsión de electrones. La figura 1.b presenta elementos topológicos que expresan covariaciones como el color (indicando las distintas posibilidades de manifestación del efecto fotoeléctrico) y los distintos tamaños de las flechas onduladas y rectas (indicando magnitudes).

Fuentes: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/html/adjuntos/2008/03/17/0001/otrasteorias.html>,
<http://hvperhysics.phv-astr.asu.edu/hbasees/mod1.html>

Por la función otorgada por el autor: para Lemke (1998), los recursos pueden depender de su función dentro del discurso científico. Tales funciones son las siguientes:

- ***Función presentación:*** mediante esta función se puede presentar contenidos, procesos, relaciones o situaciones de un fenómeno. Suele hacerse uso de estructuras retóricas propias del discurso como la generalización, la enumeración, la causa-efecto y la clasificación como recursos lingüísticos (Cook y Mayer, 1988 c.p. Lombardi y col., 2009). En el caso de las REP, se muestran un conjunto de elementos y relaciones que permiten al lector reconstruir el fenómeno expresado por el autor.
- ***Función organización:*** con esta función se puede construir un sistema de relaciones, cuyo fin es organizar elementos haciendo explícitas relaciones del tipo todo-partes. Para ello, se recurre a recursos de composición en elementos y regiones, y mediante el uso de sintagmas como los colores y las texturas. También facilita la asignación de significados tipológicos (las variables localizadas en las gráficas) y topológicos (valores de variables manifestadas en forma de puntos, relaciones entre variables, etc.).

- ***Función orientación:*** con esta función el autor del discurso ayuda al lector para indicarle a éste, cuál es su postura discursiva frente a ciertas situaciones presentadas, ofreciendo pistas que faciliten reconstruir el significado. Uno de los recursos orientacionales más usados son los recursos tipográficos (el tamaño de las letras, uso de negrilla, itálico o subrayado, el resumen, título, subtítulo, notas al pie de página, etc.), los cuales son usados por el autor para expresar y resaltar aspectos importantes.

3.6. Clasificaciones de las REP

A continuación se presentan diferentes maneras de clasificar las REP:

- a) **Según su grado de semejanza con lo representado:** Es una clasificación sugerida por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) basada en el grado de semejanza que tiene la representación con lo que se desea representar, relación que va desde lo muy similar o análogo con lo representado hasta lo muy abstracto (ver figura 2). En ese sentido, Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) sostienen que, mientras mayor sea el nivel de abstracción, mayor es la necesidad de conocer las reglas para conectar el representado con el representante. Esto sugiere una mayor alfabetización científica para abordar las REP, en la medida que sus significados se alejen de la similitud con la realidad.

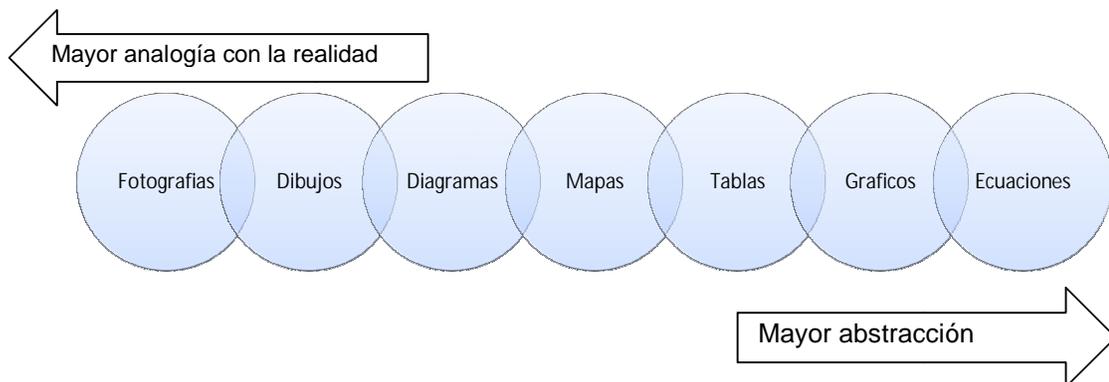


Figura 2. Clasificación de las REP propuesta por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) según el grado de semejanza entre representado y representante. Las fotografías son las representaciones más análogas, pues poseen significados muy cercanos a la realidad. Por el contrario, las ecuaciones son representaciones sumamente abstractas, pues concentran mucha información.

- b) **Según su relación con el texto principal:** Perales y Jiménez (2002) también plantean tres categorías basadas en la relación entre el texto principal y la representación. Los autores denominan como ***texto combinado con la REP*** a la clara y explícita relación que debe tener el texto principal con la REP (excluyendo al texto que acompaña a la REP). Se dividen en tres subcategorías:
- **Denotativa:** El texto establece una correspondencia entre los elementos de la REP y los contenidos que se representan. Esta relación es clara y explícita.
 - **Connotativa:** El texto describe los contenidos, pero no menciona su correspondencia con los elementos incluidos en la REP. El autor supone esta relación trivial, y es el lector quien necesariamente debe inferir y establecer la relación.
 - **Sinóptica:** ambos, REP y texto, forman un ente indiviso. El texto describe una correspondencia entre los elementos de la representación y los contenidos representados.
- c) **Según la funcionalidad de la REP:** Otra taxonomía sugerida por Perales y Jiménez (2002) trata de valorar la utilización, consciente o no, de las representaciones pictóricas como expresión de contenidos de índole científico. El uso de ciertos medios expresivos (símbolos químicos, vectores, acotaciones, ángulos, etc.) pudieran requerir, de quien lee, una alfabetización científica que permitiera valorar el contenido expresado por el autor. Se dividen en tres subcategorías:
- **Sintácticas:** son representaciones que contienen elementos que exigen conocimiento de normas específicas, dependiendo del contexto: vectores, circuitos eléctricos, ecuaciones químicas, etc.
 - **Operativas elementales:** Son representaciones que exigen menos conocimiento, pues contienen elementos conocidos de uso universal (croquis, cotas, puntos, etc.)
 - **Inoperantes:** Son REP que no aportan ningún elemento utilizable, sólo cabe observarlas.

- d) **Según el uso de etiquetas verbales:** Son etiquetas verbales aquellos textos explicativos que se incluyen en las representaciones pictóricas y permiten la comprensión del contenido expresado. Se trata de una taxonomía sugerida por Perales y Jiménez (2002) que valora la autosuficiencia de la REP, examinándose el hecho de que el texto esté incorporado en la propia REP (como etiqueta) o sea externo a ella (en el texto principal). Los autores plantean tres subcategorías:
- **Sin etiquetas verbales:** Son REP que carecen de algún texto adjunto a la representación o algún identificador (ver figura 1.a).
 - **Nominativas:** Contienen letras o palabras que identifican algunos elementos de la REP (ver figura 1.b).
 - **Relacionales:** Son aquellas REP que contienen textos que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración (Ver anexo 4, figura 18).
- e) **Según el carácter atractivo de la REP:** Otero y Greca (2004) proponen una distinción basada en el uso reiterado del color o del tipo de papel usado para su representación y su orientación hacia su comprensión (ver figura 3 y 4):
- **Estéticas:** para su representación se usan el color o el tipo de papel para dar una imagen atractiva. Su función se orienta más hacia la decoración, a la seducción y la atracción del lector, y menos hacia su aprendizaje y comprensión del contenido (ejemplo fig. 3.a y 4.a).
 - **No estético:** estas representaciones no usan imágenes con carácter motivador ni atractivo, haciéndose énfasis en el recurso textual. Su función principal es la presentación de contenidos (ejemplo fig. 3.b y 4.b).

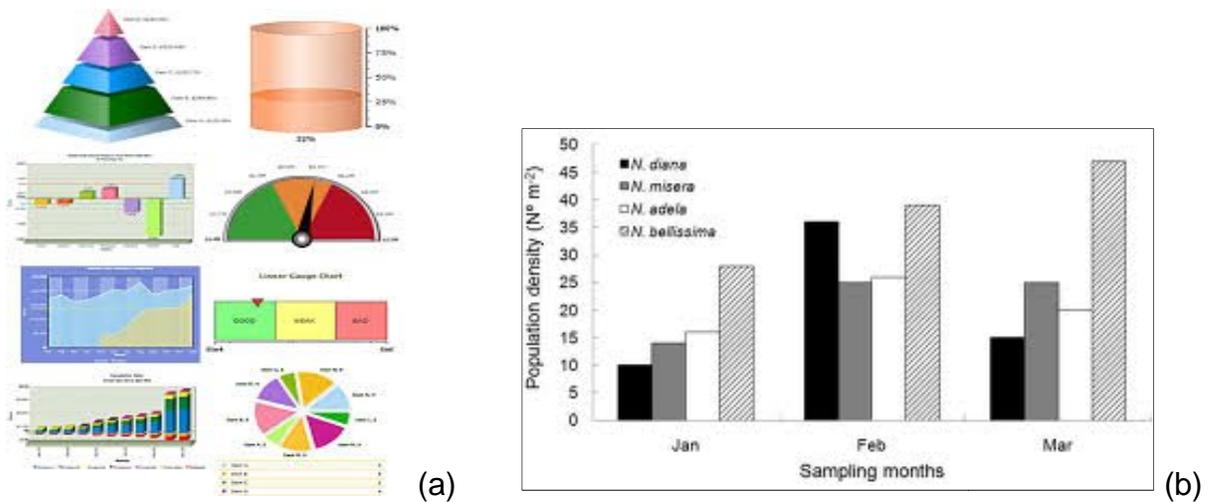


Figura 3. Distinción de las REP por su carácter atractivo. a) REP estética y b) REP no estética. Fuente: www.ecuamaestro.blogspot.com , www.scielo.cl

3.7. Recursos semióticos utilizados para construir REP

A continuación, utilizaremos la clasificación propuesta por Pozzer y Roth (2003, c.p. Lombardi y col., 2009) para analizar las REP prestando atención a los recursos semióticos que se utilizan en su construcción:

Tablas: Son representaciones pictóricas textualizables cuyos datos son ordenados matricialmente. Entenderemos a la textualización como un proceso de decodificación, realizada por el lector, del cual se extraen significados tipológicos y topológicos de manera resumida. En la figura 4 se muestran algunos ejemplos de diversas tablas.

Puntuación de la inspección	Vivienda multifamiliares - Planta baja más 4 pisos Sin sótano ni ascensor	
	Valor de construcción (Bs/mts2)	
	Sistema aporticado	Sistema túnel
Más de 444	6.700	6.360
Entre 390 y 444	6.030	5.720
Entre 279 y 389	5.350	5.080
Entre 222 y 278	4.680	4.440
Entre 112 y 221	4.000	3.800
Entre 57 y 111	3.690	3.510
Menos de 57	3.380	3.210

(a)

Tabla Periódica de los Elementos

(b)

Figura 4. Distintos ejemplos de tablas: a) tabla de comparación y b) Tabla de datos. Fuentes: www.ultimasnoticias.com.ve y www.cluster-divulgacioncientifica.blogspot.com

Recursos semióticos para la tabulación: Para su construcción se requiere de recursos visuales con función organizacional para ordenar los datos en filas y columnas, para leerlos de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Pueden tener entradas que funcionan como encabezados, ya sean numéricos, textuales o combinación de ambos. Day (2005) considera los siguientes recursos como claves para dar significado a las tablas (ver figura 5):

- **Identificación:** permite diferenciar una tabla de otras, obteniendo un orden consecutivo a las tablas (ejemplo: Tabla 1, Tabla 2, etc.)
- **Título:** recurso que orienta al lector acerca de qué escribe el autor, es decir, el tema central de la REP. Debe ser *completo* (responde a las preguntas: *qué, cómo, dónde* y *cuándo*) y *conciso*, (dice justamente lo necesario).
- **Cuerpo de la Tabla:** Es un recurso organizacional, formado por espacios denominados celdas y estructuradas en filas y columnas. La columna matriz es usada para consignar la variable con su escala de clasificación. En la fila de encabezamiento se presentan las distribuciones de frecuencias, las medidas de resúmenes o la otra variable. Las últimas filas y columnas, por lo general, se dedican a los totales.
- **Fuente:** expresa la procedencia del documento de dónde se extrajo la información presentada.
- **Notas explicativas o aclaratorias:** Se utilizan cuando se desea aclarar algo, por lo general del título o del cuerpo de la tabla.

Cuadro 2. Inducción de creatinina disminuida en <i>C. neoformans</i> y <i>C. bacillisporus</i>				
<i>C. neoformans</i> NIH 12		<i>C. bacillisporus</i> NIH 191		
Total de	Act. esp. (U/mg de proteína)	Total de	Act. esp. (U/mg de proteína)	
Fuente de N ^a				
Amoniaco	0,58	0,32	0,50	0,28
Ácido glutámico	5,36	1,48	2,18	0,61
Ácido aspártico	2,72	0,15	1,47	0,06
Arginina	3,58	2,18	3,38	2,19
Total	97,30	58,40	104,00	58,30

^a El inóculo se cultivó en caldo de glucosa con sulfato amónico, se lavó dos veces y se transfirió al medio con las fuentes de N arriba enumeradas.

^b Unidades de enzima en extracto de células obtenido de más 1010 células.

Figura 5. Recursos semióticos de una tabla de datos típica. (Tomado de Day, 2005)

Gráficos: Son representaciones que le permiten al autor mostrar los resultados a partir de la transformación de los datos, permitiendo conformar una teoría mediante los procesos de descripción y la predicción. Proporcionan visualmente conceptos e ideas abstractas, por lo que su relación representacional con el fenómeno lo aleja de la experiencia real del lector (Jiménez y Perales, 2001).

Los gráficos son componentes importantes en la comunicación de resultados de la ciencia. Para Egger (2004), tanto los gráficos como las tablas, proporcionan a los lectores:

(...) la oportunidad de analizar ellos mismos los datos, un proceso que tiene el propósito de mantener los experimentos y análisis científicos al nivel más objetivo posible. A pesar que las tablas son necesarias para anotar datos, los gráficos le permiten al lector visualizar complejas series de datos de una manera simple y concisa (¶10).

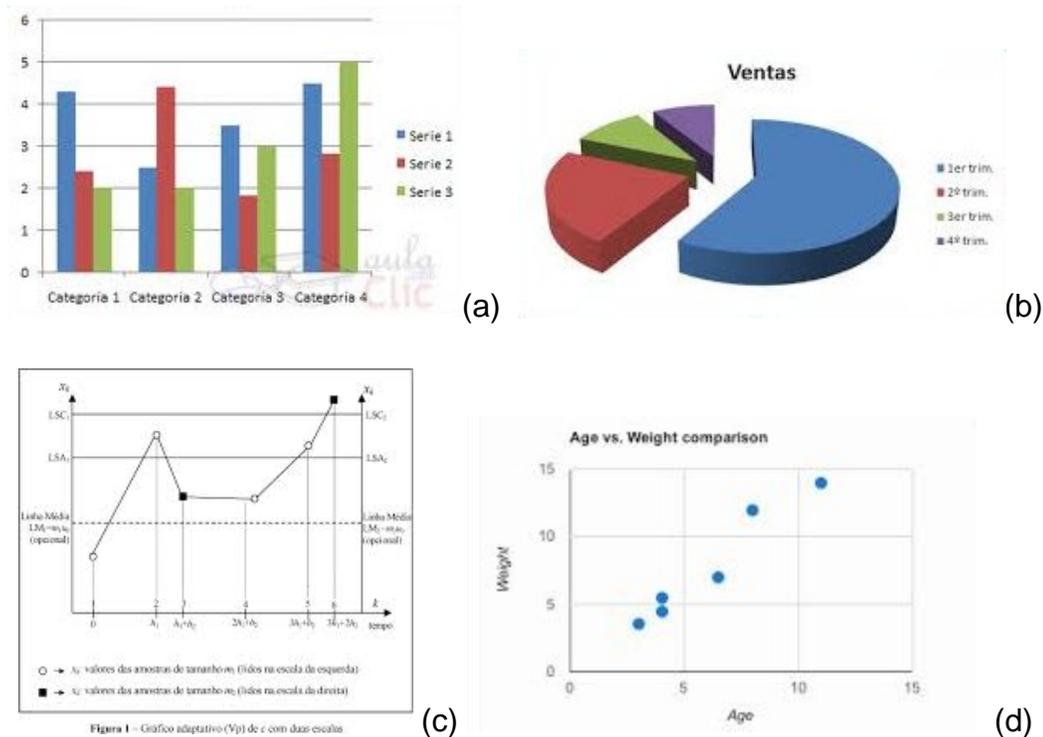


Figura 6. Ejemplos distintos de gráficos. Fuentes: www.aulaclie.es, www.mailxmail.com, www.imagenface.com, y www.support.google.com

Los de uso más común en el área de las ciencias y de mayor interés académico son los gráficos cartesianos. Según la cantidad de variables en estudio se clasifican en unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales. La primera, siendo aquella que representa una sola variable (horizontal o vertical), es fácil de interpretar. Las n-dimensionales permiten mostrar una relación funcional entre dos o más variables (Lombardi y col., 2009). Existen distintos tipos de gráficos: de barra (fig. 6a), de torta (fig. 6b), de línea (fig. 6c) o de puntos (fig. 6d).

Recursos semióticos: Para representar las informaciones en los gráficos se recurren a los recursos orientacionales y los presentacionales. Los primeros permiten orientar al lector sobre aspectos que el autor considera pertinentes; los últimos, son usados por los autores para establecer afirmaciones y explicaciones.

A continuación, analizaremos algunos recursos orientacionales:

- **Título y texto**: Los gráficos se acompañan de encabezados y de un texto principal del cual es remitido. Ambos facilitan el proceso de lectura de un gráfico, pues nos sitúa dentro del contexto presentacional que pretende originalmente el autor (Lombardi y col., 2009). Para esta conexión, es necesario el uso de identificaciones, generalmente señaladas como figuras (ejemplo: figura 1, figura 2, etc.)
- **Color, formas y dimensiones en puntos y líneas**: estos recursos se usan especialmente para representar información cuantitativa, distinguir variables, mostrar elementos de grupo, lo cual facilita el proceso de comparación (Shah y Hoeffner, 2002, c.p. Lombardi y col., 2009).
- **Espacio**: es un recurso que guarda estrecha relación con el concepto de escala, al intentar describir las dimensiones de la naturaleza representada, por lo que se trata de una relación arbitraria con la realidad. En este sentido, el gráfico cartesiano, al describir dicha naturaleza, crea un nuevo espacio distinto al espacio experimentado por el lector (Roth y col., 1999, c.p. Lombardi y col., 2009).

A continuación describiremos algunos recursos presentacionales utilizados por los autores en los gráficos:

- **Etiquetas:** junto a los títulos, permiten reconocer los temas, leyes, principios o teorías que interpretan el gráfico. Además, permiten descubrir la naturaleza dimensional de las variables y atribuir significados tipológicos.
- **Escala:** es un recurso que está íntimamente relacionado con la vivencia del proceso experimental. Permite el mapeo de las medidas realizadas con los instrumentos en el espacio del gráfico (Roth y col., 1999 c.p. Lombardi y col., 2009). Es frecuente utilizar escalas en gráficos bidimensionales de diferentes tipos: lineal/lineal, lineal/log y log/log.
- **Unidades:** permiten representar el orden de magnitud del fenómeno graficado. Al igual que las escalas, permiten ubicar a la gráfica dentro de un contexto situacional específico.
- **Puntos y líneas:** constituyen elementos de análisis que facilitan el proceso de atribución de significados de tipo topológico. Según Roth y col. (1999 c.p. Lombardi y col., 2009), aunque cada punto represente datos reales, la línea constituye una nueva entidad en un nuevo espacio generado a partir de las abscisas y las etiquetas.

El uso sinérgico de esos recursos permite la textualización de las gráficas, estableciéndose relaciones entre éstas y el fenómeno, a través de su decodificación y comprensión. Según Egger (2004), independientemente del tipo de gráfico, crear una visualización clara y entendible de datos tiene una importancia fundamental en todas las ramas de la ciencia. En ese sentido, su lectura e interpretación constituye una habilidad clave en todos los niveles.

Diagramas: Son representaciones que muestran información de manera esquematizada y sintética. Existen dos tipos de diagramas: aquellos que guardan una relación de analogía entre el mundo representado y el mundo representante (diagramas análogos), y aquellos que guardan una relación abstracta entre estos dos mundos (diagramas abstractos). Los diagramas análogos (ver figuras 7a y 7b), por su parte,

encierran una información más fácil de entender por parte de los estudiantes, aunque requiera el conocimiento de ciertas reglas (Roth, 2002 c.p. Lombardi y col., 2009). Los abstractos se utilizan, por lo general, para mostrar condiciones experimentales. Un ejemplo de este tipo de diagrama son los diagramas de procesos y diagramas de cuerpo libre (fig. 7c y 7d, respectivamente).

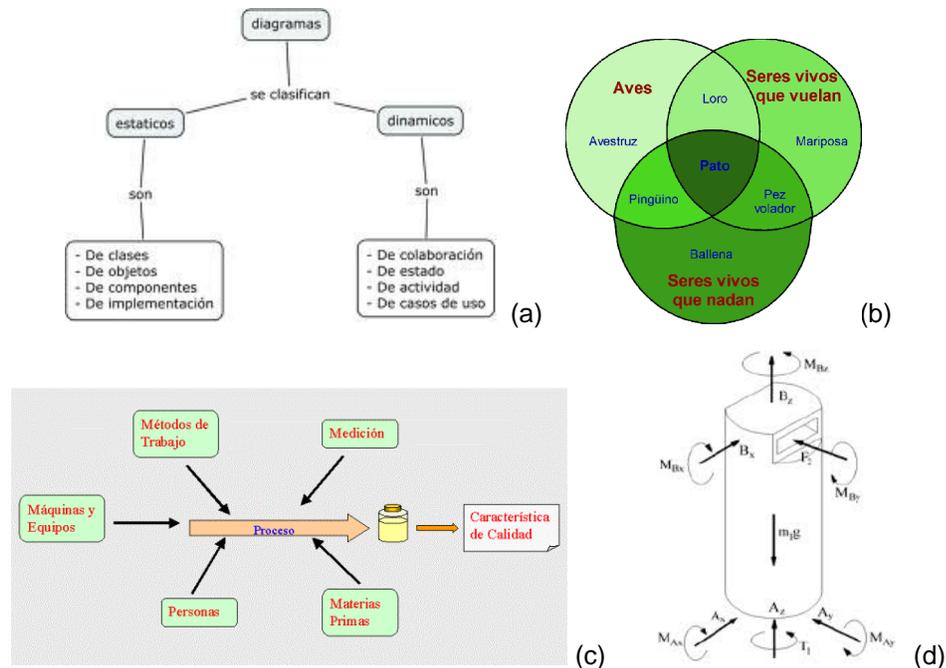


Figura 7 Distintos tipos de diagramas: a) mapa conceptual, b) diagramas de Venn, c) diagrama de procesos y d) diagrama de cuerpo libre. Fuentes: www.techfico.com, www.une.edu.ve, www.eduteka.org, www.scielo.org.ve ,

Recursos semióticos: Se recurre a formas textuales con la ayuda de elementos como flechas, llaves, cuadros, líneas y puntos. Los títulos constituyen recursos textuales que relacionan los diagramas con el texto principal. Para mostrar condiciones experimentales, los diagramas abstractos recurren a las líneas continuas para separar el sistema de los alrededores.

Fotografías: Constituyen representaciones pictóricas que guardan una relación de tipo reproductiva entre el referente y la representación. A diferencia de las REP descritas anteriormente, las fotografías están cargadas de información proveniente del mundo real. A juicio de Pozzer y Roth (2004), aunque una fotografía puede valer más

que mil palabras, por sí misma puede valer poco. Esto significa que una fotografía mal utilizada puede ser confusa e inútil, y generar una cantidad considerable de interpretaciones. Para evitar las múltiples interpretaciones hacia aspectos claves del autor, los mismos autores consideran conveniente la utilización de recursos semióticos que ayuden al lector a enfocar su atención y permitan responder a preguntas como: ¿Qué debo mirar?, ¿qué significa?, ¿por qué se presentan secuencialmente?, como a continuación se indican.

Recursos semióticos: los recursos semióticos de tipo orientacional permiten al lector enfocarse hacia aspectos claves para la comprensión de la información representada en la fotografía. Por ejemplo, Pozzer y Roth (2004) sostienen que la coexistencia del texto con la fotografía, como recurso semiótico, proporciona la pedagogía necesaria para leer la imagen fotográfica, disminuyendo así la infinidad de interpretaciones posibles. A continuación se indican distintos recursos semióticos que posibilitan el análisis e interpretación de las REP, entre los que se encuentran:

- **El título y los subtítulos**: estos constituyen recursos que preparan al lector para enfocarse en el tema o contexto. No pueden restringirse a la simple identificación de suceso o fenómeno, por lo que deben proveer la suficiente información a los lectores, de modo tal que puedan relacionar la fotografía con el texto principal (Pozzer y Roth, 2004).
- **Texto principal**: permite presentar las ideas, concepto o teoría acerca de un fenómeno. El texto asociado a la fotografía constituye un recurso semiótico orientacional que fomenta la interpretación de los estudiantes ante una fotografía (Pozzer y Roth, 2004).
- **Secuencia fotográfica**: permite presentar una idea a través del proceso de semejanza y diferencia.
- **Leyenda o identificación de la fotografía**: es un recurso que busca la conexión del texto con la fotografía, por lo que se constituye como un recurso de tipo organizacional y orientacional. A juicio de Pozzer y Roth (2004), la proximidad entre el texto y la fotografía es importante, de modo que desplazarse entre ambos elementos sea continuo.

Como resumen de lo expuesto en el marco teórico podemos decir que hemos entendido cómo el proyecto “Paraguas”, enmarcada dentro de la ley de SCEES, y la UCV como institución de educación superior y formadora de los prestadores de SC, constituyen los factores que contextualizan la construcción de los informes de SC.

Hemos admitido que la construcción del informe de SC forma parte de una gestión del conocimiento que contribuye al aprendizaje social. Es un proceso que contempla no sólo la aplicación de los conocimientos adquiridos en la academia, sino también la formación para el ejercicio de la ciudadanía en un contexto social dado, en convivencia con el otro. Por ello nos hemos interesado, específicamente, en la sistematización de experiencias.

Se ha entendido que la sistematización de experiencias constituye una etapa de la prestación del servicio, en el cual los estudiantes-prestadores de SC, en convivencia con las comunidades, intervienen críticamente, organizan toda su experiencia y, finalmente, construyen su informe de SC. De esta manera, este tipo de documentación, construido por los estudiantes-prestadores de SC, recoger el conocimiento y las percepciones del proceso vivido en las comunidades como elementos identificables que intervienen en la experiencia.

Siendo la construcción del informe final uno de los requisitos exigidos por la USC de la Facultad de Ciencias de la UCV, al culminar su servicio, queremos determinar si, como prestadores de SC, los estudiantes de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias utilizan y construyen las diferentes REP.

Las clasificaciones de las REP sugeridas por Perales y Jiménez (2002), Pozzer y Roth (2003, c.p. Lombardi y col., 2009) y Otero y Greca (2004) permiten la comprensión del alcance comunicacional que tienen las REP dentro de un discurso científico y si éstas favorecen los procesos de gestión del conocimiento.

A través de la clasificación de Perales y Jiménez (2002) podemos valorar las REP en términos de su relación informativa entre ellas y el texto en sí, su utilidad y su autosuficiencia.

Con Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) comprendemos el nivel de abstracción que puede tener una REP dentro de un texto y hasta qué punto requiere de un proceso de enculturación que posibilite una adecuada comunicación discursiva.

Finalmente, con Otero y Greca (2004) podremos comprender a las REP por su carácter atractivo, y cómo el recurso semiótico del color pueden ser usados por los autores como un elemento distractor, o pueden ser usados como un elemento orientador.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo definiremos la operacionalidad de la investigación. Se indicarán los procedimientos que llevarán a la consecución de la información necesaria para dar respuesta a las interrogantes del trabajo planteado. En ese sentido, mostraremos el tipo de estudio, diseño, las técnicas de recolección de datos y las técnicas del análisis. La investigación que se llevará a cabo intentará un estudio semiótico de las diversas representaciones pictóricas presentes en los distintos informes de servicio comunitario producidos por estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias entre los años 2007 y 2010, con el fin de describir sus habilidades de comunicación y de investigación para reportar la experiencia comunitaria.

1. Fases iniciales de la investigación

Para establecer el desarrollo del proceso investigativo, ésta se estructuró inicialmente en cuatro fases:

- En primer lugar, nos ocupamos de construir el marco teórico. Para ello se hizo una revisión del material bibliográfico pertinente a la temática seleccionada y los estudios previos que permitirían sustentar los antecedentes y la estructura teórico-conceptual de la investigación. Esta fase comenzó con un arqueo bibliográfico que consistió en un inventario y revisión general de una serie de fuentes de información en torno al tema de estudio, del cual se obtuvo una idea específica que se definió a lo largo de la búsqueda o arqueo. Esta parte del proceso tuvo la intención de prevenir errores cometidos en otros estudios, orientar cómo habrá de llevarse a cabo el estudio y ampliar el horizonte de

estudio para centrarse en el problema de investigación, entre otras (Hernández y col. (2010).

- Una vez que se concibió la idea de investigación y profundizado en el tema en cuestión, se planteó el problema de investigación. Para ello, se determinó todo lo referente al problema (formulación, planteamiento del problema, entre otros), definiéndose en términos concretos y explícitos mediante la formulación de los objetivos y preguntas de investigación, de manera que sea susceptible de ser investigado por procedimientos científicos.
- Una vez definido el problema, se decidió cuál sería la metodología apropiada, definiéndose los parámetros metodológicos.
- Finalmente, se recabaron los datos provenientes de los informes de SC, para su posterior análisis y síntesis, con el fin de llegar a un conjunto de consideraciones concluyentes sobre el problema.

2. Tipo de investigación

Se llevó a cabo una investigación descriptiva que buscó “comprender la descripción, registro, análisis e interpretación de los fenómenos” (Tamayo y Tamayo, 1997, p. 46). Este tipo de investigación no pretendió verificar hipótesis, sino describir hechos a partir de un criterio o modelo teórico definido previamente (Tamayo y Tamayo, 1997). Se hizo énfasis sobre conclusiones dominantes, o sobre una persona, grupo o cosa. El objetivo fundamental de éste tipo de investigación fue interpretar realidades de hecho.

En esta investigación se hizo una descripción y registro de las diferentes representaciones pictóricas que se encontraron en los informes de SC, basados en criterios de autores como Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009), Perales y Jiménez (2002) y Otero y Greca (2004). Seguidamente, se analizaron cómo estas representaciones fueron usadas por los prestadores de SC, lo que constituyó un indicador del desarrollo de las competencias comunicacionales.

3. Enfoque y diseño utilizado de la investigación

Una investigación mixta o cuali-cuantitativa constituye un proceso metodológico que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o en una serie de investigaciones, producto de una conversión de datos cuantitativos a cualitativos o viceversa (Hernández y col., 2006). Por un lado, la investigación cuantitativa pretende establecer patrones de comportamiento y probar teorías basados en la medición numérica y el análisis estadístico. Por otro lado, una investigación enfocada cualitativamente basa su interés en la descripción, análisis e interpretación de datos no numéricos que conlleven a la comprensión del fenómeno. En conjunto, una investigación mixta es un tipo de investigación de carácter flexible y dinámico, de reglas poco rígidas que permite al investigador estar abierto a cambios de rumbos para explicar patrones de comportamientos del fenómeno de estudio y poder establecer teorías que modelen tales comportamientos (Rojas, 2010)

Un diseño de investigación *no experimental* se realiza “sin la manipulación deliberada de las variables” (Hernández y col., 2006, p. 205) y los fenómenos son observados directamente en su ambiente natural para después analizarlos, con el fin de mantener la naturalidad con que se manifiesta el fenómeno.

Nuestro trabajo se fundamentó en una investigación mixta en tres fases. En las dos primeras fases, se realizó un estudio cuantitativo de las REP basado en el análisis estadístico, en tanto que, en una tercera fase se recabó información cualitativa para sondear la característica del nuevo conocimiento que generan los informes de SC.

Esta investigación se diseñó como *no experimental*, donde los informes de SC constituyeron los elementos de análisis. Estos documentos mantienen su naturalidad e inalterabilidad ya que fueron entregados por los estudiantes a la USC, en su oportunidad, como parte de la conclusión de sus actividades del Servicio.

4. Técnica de recolección de información

La técnica de recolección de información denominada **análisis de contenido**, es entendida como una metodología que permite “formular, a partir de ciertos datos, inferencias válidas y confiable de datos con respecto a su contexto” (Krippendorff, 1990, p. 28). Es una técnica que permite inferir, en forma sistemática, sobre una serie de datos (por ejemplo, las representaciones externas pictóricas) siguiendo ciertos pasos y reglas.

Aunque, por definición, no existe un procedimiento único para realizar el análisis de contenido, las tareas fundamentales son: llevar a cabo la descripción de ciertas conductas (individuales o grupales), registrarlos en forma ordenada, clasificarlos, determinar su frecuencia cuantitativa e interrelaciones (Martín, s.f.). Es un método empírico que depende del material de estudio (documentos, folletos, videos, etc.), de los objetivos de estudio y del contexto del estudio, de modo que el material tiene sentido dentro de un contexto ya sea social, ya sea cultural o histórico (Rojas, 2010). La finalidad de esta técnica es recolectar datos que sean objetivos (centrados en la verdad), susceptibles de medición y darles un tratamiento cuantitativo y cualitativo, significativos o explicativos de un hecho, y generalizables (para facilitar una visión objetiva del hecho). Su aplicación exige definir las unidades de análisis y las categorías con las que se examinará el texto en estudio.

Las unidades de análisis, según (Carlós y Telmo, s.f.) son aquellos elementos sobre los que se focaliza el estudio, distinguiéndose tres tipos de unidades:

- Las *unidades de muestreo*: son las unidades materiales que, en su conjunto, conforman la realidad a investigar y que deben, en algún momento, ser recogidas y conservadas para permitir el estudio. (Ejemplo: el diario, un texto escolar, un informe de SC, etc.)
- Las *unidades de registro*: son las *partes analizables* en que se divide la unidad de muestreo (no necesariamente delimitables mediante identificadores físicos); son segmentos de contenido que pueden ser categorizados, medidos, descritos, analizados e interpretados sistematizadamente, sin destruir sus

posibles relaciones con otras unidades de registro de una misma o distinta unidad de muestreo. (Ejemplo: la sección de un diario, el capítulo del libro, gráficos, tablas, cualquier REP, etc.)

- Las *unidades de contexto* son unidades más amplias que las unidades de muestreo y contienen la información contextual del medio editor. Es todo aquello que se requiere o admite para caracterizar al medio editor de los textos a analizar y que pueden influir en la interpretación o valoración de las unidades de muestreo o de registro (ejemplo: la editorial del diario o del texto, a investigar, el investigador mismo, los elementos formales de un informe y su metodología de investigación, etc.).

Para Martín (s.f.), cuando el investigador utiliza el análisis de contenido:

- a. *Se interesa por las características del propio contenido.* Se interesa por descubrir tendencias, niveles de comunicación o mejorar métodos de investigación técnica.
- b. *Trata de extraer inferencias válidas a partir de la naturaleza del contenido respecto de las características de quienes producen el contenido (autor).* Se interesa por detectar técnicas de propaganda, medir legibilidad de los materiales de comunicación, descubrir aspectos estilísticos.
- c. *Interpreta el contenido con la finalidad de revelar algo sobre la naturaleza de los oyentes a quienes se dirigen (lectores).* El analista de contenido utiliza este recurso para identificar las intenciones del autor, determinar el estado psicológico del individuo o grupo, obtener información estratégica.

En este sentido, los objetivos de nuestra investigación se interesaron por los tres enfoques:

- Saber cómo los estudiantes utilizaron las REP cuando construyen sus informes de SC en términos de su frecuencia de uso (propósito a);
- Cómo construyen las REP en sus informes y si favorecen los procesos de comprensión y, por tanto, son legibles (propósito b);

- Cómo pueden promover la participación documentada y, por tanto, conocimiento científico y social (propósito c).

A continuación, mostramos los procedimientos para la recolección de datos los cuales, según Rojas (2010), son los siguientes:

- Delimitar la población de estudio y escoger una muestra representativa.
- Determinar las unidades de análisis: consiste en descomponer el contenido de las unidades de muestreo en partes, elementos o ítems, representando así los “núcleos de significado” (p. 134) los cuales se clasificarán subsiguientemente en categorías.
- Establecer y definir las categorías y subcategorías de análisis: Las categorías, entendidas como aquellos “aspectos que vamos a buscar en el texto, referidas a determinadas variables” (p. 134), supone la clasificación de los elementos de un conjunto partiendo de criterios preestablecidos. Las categorías, constituyen tipologías a las cuales pueden ser sometidas alguna forma de comunicación o contenido como unidad de análisis.
- Elaborar instrumentos de recolección de información.
- Interpretación de resultados

En los apartes siguientes se definirán los conceptos de población y muestra, y, luego, se mostrarán las variables, categorías y subcategorías usadas en la investigación.

5. Población y muestra

Como se indicó previamente, la primera tarea para realizar el análisis de contenido en un conjunto de fuentes documentales es la definición de la población y la selección de una muestra representativa de la población, de ser necesario. En general, se entiende como población de estudio el “conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz, Jahoda, Deutsch y Cook, 1980 c.p. Hernández y col., 2006, p. 238). Desde el punto de vista del análisis de contenido, la población es entendida como “el contexto de la unidad (de análisis), el cuerpo más

largo del contenido que puede examinarse al caracterizar uno o más unidades de registro (o análisis)” (Sánchez Aranda, 2005 c.p. Hernández y col., 2006, p. 257). Esto sugiere que la población de estudio es todo aquel conjunto de materiales (libros, videos, etc.) que posee ciertas atribuciones y contextualiza al estudio, los cuales pasan por un proceso de análisis y síntesis. Un ejemplo de población de estudio, en el análisis de contenido, puede ser los escritos de un grupo de pacientes en psicoterapia en un periodo específico, los escritos de un grupo de estudiantes durante un ciclo escolar.

Una muestra constituye un parte de la población con sus mismas características (Hernández y col., 2006). De ese modo, cuando un investigador social experimenta, encuesta, o realiza cualquier otro tipo de estudio, trata de obtener conclusiones generales acerca de una población a través de la muestra escogida. Por la forma de selección, las muestras se clasifican en muestras no probabilísticas (o dirigida) y probabilísticas. Las primeras son subgrupos elegidos según las características de la investigación o de quién hace la muestra. Las últimas, son subgrupos donde cada elemento es elegido con la misma probabilidad por medio de una selección aleatoria o mecánica (Hernández y col., 2006).

En concreto, para esta investigación se recurrió a 75 informes de Servicio Comunitario pertenecientes a estudiantes de la Escuela de Física de la Facultad de Ciencias que culminaron su servicio entre los años 2007 y 2010. Estos datos fueron proporcionados directamente por la Unidad de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias, en archivos Microsoft Word y PDF, alojados en formato CD. Seguidamente, se hizo una revisión preliminar para determinar la población de nuestra investigación en base a la presencia de REP, obteniéndose la cantidad de 51 Informes de SC con REP.

Una vez determinada la población de nuestra investigación, se realizó la recolección de datos tomando muestras probabilísticas en varias etapas. En una primera etapa de la investigación se tomó una muestra con 25 informes seleccionados al azar, mediante una tabla de números aleatorios. Para la segunda etapa de la investigación se construyó una submuestra aleatoria de 20 informes, a partir de la muestra anteriormente construida. Para la tercera etapa de la investigación se

construyó una submuestra aleatoria de diez informes, a partir de la primera muestra anteriormente construida.

6. Variables, indicadores y categorías

Las variables, desde lo cuantitativo, son entendidas como aquellas características “que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (Hernández y col., 2006, p. 123). Un concepto más amplio, que abarca las metodologías cualitativas, entiende a las variables como elementos que “sintetizan o abrevian conceptualmente los aspectos que se desean conocer acerca de las unidades de análisis, que cobran distinto valor y significado al interior de la posición teórica adoptada” (Carlós y Telmo, s.f., Variables e indicadores; ¶4). Por su parte, las categorías de análisis, son vistas como niveles o “cajones conceptuales” (Hernández y col., 2006, p. 641) que reúnen patrones o rasgos comunes donde serán caracterizadas las unidades de análisis.

En esta investigación se buscó caracterizar cómo las REP intervinieron en la experiencia del SC, de qué manera constituyeron un recurso comunicacional e investigacional para percibir la experiencia comunitaria y recoger el conocimiento sociocientífico.

Se recurrió a las clasificaciones de las REP sugeridas por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009), Pozzer y Roth (2004), y Perales y Jiménez (2002) para comprender el alcance informativo que pueden tener las REP dentro de un discurso científico y si éstas favorecen los procesos de Lectura-Interpretación-Comprensión. Con Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009) comprendimos el nivel de abstracción de una REP dentro de un texto. Con Otero y Greca (2004) se pudo caracterizar a las REP por su carácter atractivo. Con Perales y Jiménez (2002) se valoró la relación informativa entre el texto en sí y la REP, utilidad de la REP y su autosuficiencia. La tabla 4 presenta las variables de estudio y sus respectivas categorías y subcategorías de análisis.

Tabla 4 Unidades de análisis y sus categorías que se investigará.

	Variable	Categoría	Subcategoría	Definición
Estudio cuantitativo	Abstracción de la información representada en las REP	Grado de semejanza con lo representado	Fotografías Dibujos Diagramas Mapas Tablas Gráficos Ecuaciones	
	Utilidad científica de la REP para contener información	Funcionalidad de la REP	Sintáctica Operativas elementales Inoperantes	Ver Tabla 10
	Autosuficiencia de la REP	Uso de las etiquetas verbales	Relacional Nominativa Sin etiquetas verbales	Ver Tabla 12
	Correspondencia, otorgada por el autor, entre el texto principal y la REP	Relación texto principal-REP	Sinóptica Denotativa Connotativa	Ver Tabla 13
	Carácter atractivo de la REP	Uso reiterado del color en la REP	REP estética REP no estética	Ver Tabla 15
Estudio cualitativo	Funcionalidad del informe, generado por el autor, para presentar resultados	Estructura formal del informe de SC	Elementos introductorios (Portada, Índice, Resumen)	Indicador que revela la intencionalidad del autor en mostrar información brevemente lo investigado
			Cuerpo del trabajo (Introducción, marco teórico, marco metodológico, resultados y discusión)	Indicador que revela intenciones del autor en mostrar cómo se realizó la práctica, cuáles son los objetivos trazados, si pretendió mostrar estudios previos a la investigación y los resultados y su discusión.
			Elementos finales (Conclusiones, Recomendaciones, Referencias, Apéndices y/o anexos)	Indicador que revela intenciones del autor en mostrar los aspectos más resaltantes de los resultados encontrados de la experiencia, sugerencias prácticas y otras informaciones.
	Capacidad del informe, generado por el autor, para producir conocimiento nuevo	Metodología efectuada por el autor	Diseño de investigación	Indicador que muestra la estrategia desarrollada por el autor para obtener resultados requeridos en su estudio
			Objetivo de investigación	Indicador que muestra las pretensiones del autor en su investigación
			Relación marco teórico - objetivos	Indicador que señala la congruencia temática entre ambas secciones
			Variables de resultados	Indicador que muestra si las propiedades medidas por el autor corresponden con los objetivos
			Organización de los resultados	Es un indicador que muestra cómo el prestador estructura los datos y qué tipo de resultado prevalece en la sección <i>datos, resultados y discusión</i>
			Justificación de resultados a partir del marco teórico	Indicador que muestra cómo argumenta el autor en la sección <i>conclusiones</i> , y de dónde se apoya al argumentar (de resultados cuantitativos, cualitativos o de ambos).
			Presencia de argumentos suficientes	Indicador que muestra si los argumentos usados en la sección conclusiones están relacionados con los objetivos trazados.

Fuente: el autor

7. Instrumentos de recolección de datos

Una vez definidas las variables, sus categorías y subcategorías, se procede a la recolección de datos. El proceso en el que se involucra la recolección de datos, como lo es la medición, constituye uno de esos procedimientos en donde el investigador relaciona “conceptos abstractos con indicadores empíricos” (Carmines y Zeller, 1991 c.p. Hernández y col., 2006, p. 276) organizadamente para clasificar y cuantificar los datos disponibles. De allí que, en la técnica de análisis de contenido, al medir, se cuantifican datos simbólicos.

Para la consecución de resultados, se recurre a los instrumentos de recolección de datos que, según Hernández y col. (2006), son aquellos medios de los cuales se vale el investigador para registrar información o datos acerca del comportamiento de las variables de estudio. Entre estos instrumentos se incluyen cuestionarios, test, pruebas de conocimiento, etc.

En nuestro caso particular, se construyeron diversas hojas de registro como instrumentos, con las cuales fue posible explorar cada etapa descrita en el anterior apartado “población y muestra”:

- 1ª etapa: utilizamos una planilla para contabilizar la cantidad de REP por categoría en cada informe de la población; esta planilla nos permitirá cuantificar, además, la cantidad de informes que usan REP en sus informes (ver tabla 5)

Tabla 5 Planilla para contabilizar la cantidad de REP por informe de la población.

Año de culminación	Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones

- 2ª etapa: utilizamos otra planilla para observar las categorías de las REP usadas en los informes de SC encontrados en la primera fase (ver tabla 6)

Tabla 6. Planilla para correlacionar el tipo de REP con las distintas categorías, por informe

Informe no. Exx	Denotativa	Connotativa	Disconexo	Sinóptica	Inoperante	Operativo elemental	Sintáctico	Relacional	Nominativa	Sin etiqueta	Estética	No estética
Tablas												
Gráficos												
Diagramas												
Fotos												
Ecuaciones												

- 3ª etapa: se construyeron diversas planillas que permiten revisar algunos aspectos formales de estructura de construcción de los informes de SC encontrados en la sub-muestra de la tercera fase (ver tablas 7 y 8).

Tabla 7 Planilla para caracterizar el informe de SC basado en la presencia de elementos formales de un reporte

Informe	Portada	Índice	Resumen	Introducción	Marco teórico	Marco metodológico	Resultados y discusión	Conclusiones	Recomendaciones	Referencias	Apéndices y/o anexos
01											
02											
...											

Tabla 8 Planilla para caracterizar la metodología efectuada por el estudiante

Informe	Diseño de investigación	Objetivo general del proyecto	Relación marco teórico - objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación resultados a partir del marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
01							
02							
...							

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Presentación de resultados

A continuación mostraremos los resultados de la investigación en tres grupos. El primer grupo de resultados se hará una descripción general de los informes de SC en términos de la presencia y frecuencia de uso de las REP, a partir de una submuestra de 25 informes. En el segundo grupo de resultados, con una submuestra de 20 informes, se buscará determinar el grado de abstracción de la información encontrada en las REP, su utilidad científica, su autosuficiencia, su correspondencia entre el texto principal y la REP, y el nivel de atractividad de éstas, considerando las propuestas de Perales y Jiménez (2002), Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009); y Otero y Greca (2004). Finalmente, en la tercera etapa, se analizará cualitativamente una submuestra de 10 informes de SC, que nos ayudará a revelar cómo los estudiantes investigaron y expresaron sus ideas en los informes de SC, y cómo éstas pudieron incidir en la participación documentada.

1.1. Presencia y frecuencia de uso de las REP en informes de SC

Se verificó la presencia de las representaciones pictóricas en cada uno de los 25 informes de la submuestra, en concordancia con la clasificación propuesta por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009), la cual distinguieron a las REP de acuerdo al grado de semejanza de la representación con lo representado.

Tabla 9 Frecuencia de uso de las diferentes REP halladas en los informes de SC (N=132 REP)

REP	Frecuencia	Porcentaje
Gráficos	64	48,5 %
Tablas	36	27,3 %
Fotografías	23	17,4 %
Diagramas	7	5,3 %
Ecuaciones	2	1,5 %
Total	132	100,00 %

Fuente: el autor.

Los resultados mostrados en la tabla 9 nos permite afirmar que:

- Los gráficos, tablas y fotografías constituyen las representaciones más usadas por los estudiantes (93%) y, en muy pocos casos, los diagramas y las ecuaciones (7%). Esto significa que los estudiantes mostraron mayor interés en presentar resultados y eventualidades de sus actividades con la comunidad, a través de tablas y gráficos. Es posible que esto sea debido a que los estudiantes consideraron primordial el proceso descriptivo de las actividades comunitarias.

Algunas informaciones obtenidas de la población de informes de SC proporcionadas por la USC (ver anexo 1), son las siguientes:

- La mayoría (70%, aproximadamente) de los informes fueron construidos con, al menos, una REP.
- Entre los años 2007 y 2010, se notó un incremento gradual de la presencia de las REP en la construcción de los informes, 2007 (62,5%), 2008 (65,5%), 2009 (72%) y 2010 (83,3%).

1.2. Taxonomía de las REP construidas por los estudiantes de Física en informes de SC

Esta etapa busca comprender el alcance comunicacional de las REP construidas por los estudiantes en los informes respectivos, y si estas construcciones favorecen los procesos de Lectura-Interpretación-Comprensión. Para ello se tomó en cuenta la

taxonomía propuestas por Pozzer y Roth (2003 c.p. Lombardi y col., 2009), Perales y Jiménez (2002) y las de Otero y Greca (2004) que fueron descritas en el capítulo anterior:

1.2.1. Funcionalidad de la REP

A continuación se presentan los resultados y ejemplos de las REP que han sido categorizadas de acuerdo a la taxonomía propuesta por Perales y Jiménez (2002) descritas en la tabla 10.

Tabla 10 Subcategorías que describen la funcionalidad de la REP

Subcategoría	Descripción
Inoperante	No aportan ningún elemento utilizable, sólo cabe observarlas
Operativo elemental	Contienen elementos de representación universales (croquis, cotas, puntos, etc.) Son REP que cumplen con sus propias reglas de representación.
Sintáctica	Constituyen aquellas REP que contienen elementos cuyo uso exige el conocimiento de normas específicas, dependiendo del contexto: vectores, matrices, ecuaciones físicas, etc.

Fuente: Perales y Jiménez (2002)

Tabla 11 Resultados de la categorización respecto a la funcionalidad de las REP (N=126 REP)

REP	Inoperante	Operativo elemental	Sintáctica
Gráficas	7	57	-
Tablas	3	33	-
Fotos	18	-	-
Diagramas	-	6	-
Ecuaciones	-	-	2
Total	28	96	2

Fuente: el autor.

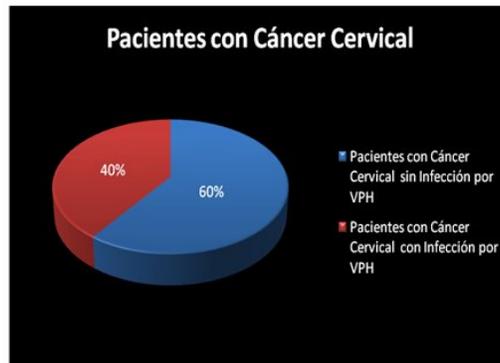


Figura 2. Resultados obtenidos de la relación entre el VPH y cáncer cervical.

a)

Tabla#1 Población de estudiantes de 6to y 7mo grado durante el periodo del 18/02 hasta el 18/05 del presente año

Grupo Escolar	Alumnos Inscritos	Alumnos Activos	Alumnos Inactivos
6to grado	21	19	2
7mo grado	5	2	3

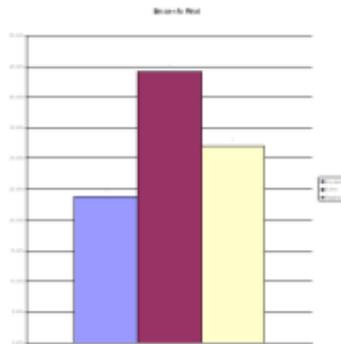
b)

Figura 8 Extractos de informes que muestran REP operativas elementales.
Fuentes: Informe 16, p. 13 e Informe 19, p. 9; respectivamente

La tabla 11 muestra que la mayoría de las REP analizadas (76%), localizadas particularmente en gráficos y tablas, se caracterizaron por ser **operativas elementales**, lo que indica que los estudiantes tienen preferencias por presentar conocimientos elementales no científicos y, al menos, respetando sus propias reglas de representación. Por ejemplo, las figuras 8.a y 8.b son representaciones construidas por los prestadores de SC en las que mostraron resultados respetando las reglas de representación, sin necesidad de usar recursos semióticos de tipo presentacional que exigieran alfabetización científica, como lo es en el caso de la física.

La misma tabla reveló que el 22% de las REP analizadas, mayormente constituidas por fotografías, demostraron ser del tipo **inoperante**, pues aportan poco o ningún significado respecto a los objetivos planteados por el prestador de SC; particularmente, no se utilizaron con el propósito de ser evidencia de lo que se describe, sólo muestran las personas presentes en el momento sin relación con algún interés o participación comunitaria. Las figuras 9.a y 9.c son REP que incumplen las reglas de representación correspondientes, lo que impide su comprensión: poseen título construido en forma deficiente, no presentan variables en los ejes. La figura 9.b es un

ejemplo de una REP tipo fotografía que no proporciona significado respecto a los propósitos del servicio, no posee ayuda textual que explique su colocación en el informe, no posee título ni identificador que lo conecte con el texto principal. Esto revela que los estudiantes tienden a construir sus REP mecánicamente, a través de herramientas tecnológicas como Microsoft OFFICE, sin tomar en cuenta los recursos semióticos apropiados que favorezcan la lectura y la comprensión de los significados de las REP en los informes de SC.



a)



b)

	Freq.								
1	31.0	31.0	45.5	54.5	54.0	41.5	31.0	31.0	54.5
2	50.0	27.0	22.7	13.6	27.3	31.0	40.0	22.7	22.7
3	13.6	27.3	22.7	13.6	13.6	9.1	0.0	13.6	9.1
4	0.0	13.6	4.5	13.6	4.5	4.5	4.5	9.1	9.1
5	4.5	0.0	4.5	4.5	4.5	9.1	22.7	22.7	4.5

Encuestas vs. Porcentaje

M= Masculino

F= Femenino

T= M + F

1= Si, absolutamente. Muy bien hecho.

2= Si, pero con algunos detalles.

3= No se puede ni mejorar.

4= No, pero se puede mejorar.

5= No, en lo absoluto. Mayor confusión.

c)

Figura 9. Extractos de algunos informes de SC donde se muestran gráficos, fotos y tablas como REP inoperantes. Fuentes: a) Informe #43, pág. 13; b) Informe #26, pág. 19; c) Informe #52, pág. 7)

- El determinante de la matriz de correlaciones: un determinante muy bajo indicará altas intercorrelaciones entre las variables, pero no debe ser cero (matriz no singular), pues esto indicaría que algunas de las variables son linealmente dependientes y no se podrían realizar ciertos cálculos necesarios en el Análisis Factorial.
- Test de Esfericidad de Bartlett: Comprueba que la matriz de correlaciones se ajuste a la matriz identidad (I), es decir ausencia de correlación significativa entre las variables. Esto significa que la nube de puntos se ajustara a una esfera perfecta, expresando así la hipótesis nula por:

$$H_0: R = I$$

es decir, que el determinante de la matriz de correlaciones es 1.

$$H_0: |R| = 1$$

a)

8. DATOS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron encuestas a 82 pacientes que se encuentran bajo tratamiento médico en el servicio de radioterapia (RUC). Con los datos obtenidos mediante estas encuestas llenamos la matriz de 2×4 , con el fin de realizar el análisis a través del método estadístico factorial. La matriz se muestra a continuación:

		PAREJA DE LA PERSONA EN TRATAMIENTO				
		CANCER	CERVICAL	PROSTATA	NO	NO SE
PERSONA EN TRATAMIENTO	CERVICAL	0	0	50	0	
	PROSTATA	1	0	31	0	

El determinante de la submatriz de la izquierda (sombreado en azul) es igual a cero, lo que

b)

Figura 10. Extractos de algunos informes que muestran ecuaciones y tablas del tipo REP sintácticas.
Fuente: Informe de SC #16, pág. 9 y pág. 11

Las ecuaciones matemáticas encontradas, como se desprende de la tabla 11, se clasificaron como REP sintácticas (cerca del 2%), pues se trata de representaciones que requieren conocimientos avanzados en el área de matemáticas para su comprensión (ver figura 10). Es posible que la escasa presencia de este tipo de representación en las muestras estudiadas se deba a que la mayoría de los estudiantes tratan de intervenir y resolver problemas en la comunidad, de manera sencilla sin requerir el uso de herramientas matemáticas avanzadas.

1.2.2. Autosuficiencia de la REP

A continuación, se presentan resultados y ejemplos de las REP categorizadas de acuerdo a la taxonomía propuesta por Perales y Jiménez (2002), referente al carácter autosuficiente de la REP que se describe en la tabla 12. Las etiquetas verbales son recursos lingüísticos que acompañan a la REP y cumplen funciones orientacionales.

Tabla 12. Subcategorías que describen el uso de etiquetas verbales en la REP, según Perales y Jiménez (2002)

Subcategoría	Descripción
Relacional	Son aquellas REP que contienen textos que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración
Nominativa	Contienen letras o palabras que identifican algunos elementos de la REP
Sin etiquetas verbales	Son REP que no contienen textos de la REP

Fuente: Perales y Jiménez (2002)

Tabla 13 Resultados de la categorización de las REP por el uso de etiquetas verbales (N=126 REP)

REP	Relacional	Nominativa	Sin etiquetas verbales
Gráficas	-	-	64
Tablas	-	-	36
Fotos	-	-	18
Diagramas	-	3	3
Ecuaciones	-	-	2
Total	-	3	123

Fuente: el autor.

Los resultados mostrados en la tabla 13, revelaron que cerca del 100% de las REP construidas por los estudiantes, carecen de algún texto explicativo, u orientador, incorporado a la figura que ayude a interpretar y comprender la información que suministran las REP analizadas. Esto hace suponer que los estudiantes construyen las REP sin intención de ayudar a sus lectores, posiblemente por desconocimiento del papel de estos recursos.

Un ejemplo de REP de tipo nominativa se muestra en la figura 11. En esta figura el autor presentó algunos recursos semióticos de tipo organizacional, fuera de la REP

en sí, como flechas, textos y ángulos que permitieron identificar cada elemento del diagrama. Un ejemplo de REP de tipo sin etiquetas verbales es la figura 10, donde se observa la inexistencia de recursos semióticos fuera de la propia tabla.

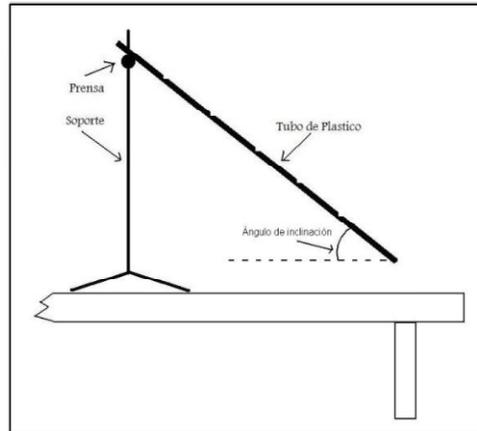


Figura 11. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo nominativa.

Fuente: Informe de SC 14, p. 7)

1.2.3. Relación texto principal – REP

Presentamos ahora los resultados y algunos ejemplos de las REP categorizadas de acuerdo a la propuesta de Perales y Jiménez (2002), en relación a los nexos que puedan existir entre el texto principal y, los elementos y contenidos de la REP, los cuales se describen en la tabla 14.

Tabla 14 Subcategorías que describen la relación de la REP con el texto principal

	Subcategoría	Descripción
Fuente: Perales y Jiménez, (2002)	Sinóptica	El texto describe una correspondencia entre los elementos de la representación y los contenidos representados, y además establece las condiciones en las cuales las relaciones entre los elementos incluidos en la ilustración representan las relaciones entre los contenidos, formando así un ente indivisible.
	Denotativa	El texto establece una correspondencia entre los elementos de la REP y los contenidos que se representan. Esta relación es clara y explícita.
	Connotativa	El texto describe los contenidos, pero no menciona su correspondencia con los elementos incluidos en la REP. El autor supone que la relación es trivial, sin embargo, es el lector quien, finalmente, debe inferir y establecer la relación.
	Disconexa	El texto no menciona su correspondencia con los elementos incluidos en la REP. Además, la REP no muestra indicios de relacionarse con el contenido descrito en el texto. La relación no es trivial

Tabla 15 Resultados de la categorización de la relación de las REP respecto al texto principal (N=126 REP)

REP	Denotativa	Connotativa	Disconexo	Sinóptica
Gráficas	37	25	2	-
Tablas	14	21	1	-
Fotos	-	-	18	-
Diagramas	1	5	-	-
Ecuaciones	2	-	-	-
Total	54	51	21	-

Fuente: el autor.

Al revisar los resultados de la relación entre los textos principales de los informes y sus respectivas REP (tabla 15), se constató que el 38% de las REP estudiadas fueron **denotativas**, es decir, un grupo de estudiantes trató de establecer una correspondencia clara entre ambos elementos, permitiendo la comprensión del contenido.

Mientras tanto, la misma tabla muestra que el 42% de las REP analizadas fueron **connotativas**, lo que significa que un grupo relativamente mayor de estudiantes construyeron sus REP sin tratar de establecer una relación clara y explícita con el texto principal. En estos casos, las relaciones mostraron ser implícitas debido a la ausencia de recursos organizacionales y orientacionales como las identificaciones (ejemplo: figura 1, figura 2, etc.), lo que disminuye el nivel de comprensión del contenido que pretende establecer.

A continuación mostraremos algunos ejemplos de REP denotativas y connotativas, encontrados en algunos informes de SC. La figura 12 corresponde a una REP tipo gráfico denotativo, ya que el autor establece la conexión clara entre el texto principal y la REP utilizando el recurso organizacional del identificador “gráfico no. 1”, pese a los incumplimientos en la reglas de representación como, por ejemplo, la omisión del tipo de variables de datos existentes en ambos ejes del gráfico.

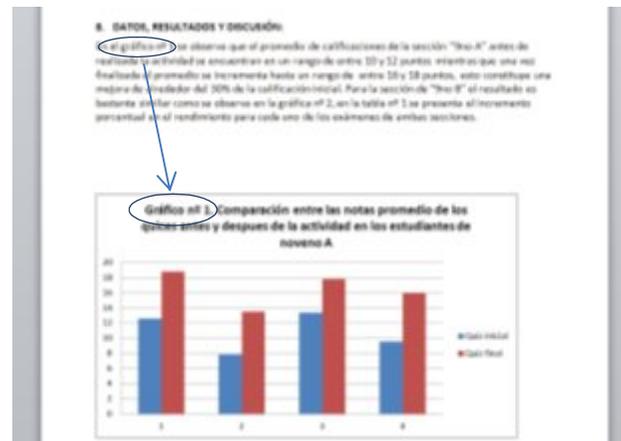


Figura 12. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo denotativo.

Fuente: Informe de Sc #29, 2010, pág. 6

La figura 13 corresponde a una REP tipo gráfico connotativo. Obsérvese que, a pesar de que el texto principal hace referencia a datos provenientes de la gráfica (resaltados mediante recuadros en la figura 13), el autor construye su informe omitiendo la presencia de la REP dentro del texto, suponiendo así una relación trivial con los datos contenidos en la REP. Esto se debe a que la gráfica no está identificada, de tal manera que es imposible hacer referencia clara y explícita.

9. CARACTERÍSTICA DE LA COMUNIDAD:

Se realizaron entrevistas a un total de 82 pacientes, los cuales se encuentran bajo tratamiento médico en el Servicio de Radioterapia del Hospital Universitario de Caracas. De las cuales 50 entrevistas (60,98% del total de pacientes encuestados) fueron realizadas a mujeres que padecen de cáncer cervical, las edades de estas pacientes varía entre los 30 años y los 69 años. Las 32 entrevistas restantes (39,02% del total de pacientes encuestados) se realizó a hombres que padecen de cáncer de próstata, las edades de los pacientes varían entre los 55 a 70 años.

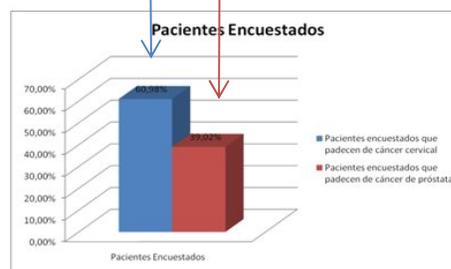


Figura 13. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo connotativa. Nótese que la relación entre los resultados mostrados en las barras del gráfico y los datos en texto no es establecida por el autor en forma explícita. Incluso la figura carece de identificador que permita la relación. Los recuadros de colores (resaltado nuestro) destaca la relación existente. (Fuente: informe #16, 2009, pág. 14)



Figura 14. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo desconexo. Nótese que las fotografías que se muestran carecen de identificadores que les permitan ser relacionadas con el texto principal. Las fotografías son mostradas aisladamente en el anexo, sin texto principal referente a ellas (Los recuadros se usaron por protección de la identidad de los participantes).
Fuente: Informe #26, pág. 19

En función de los resultados encontrados, se consideró conveniente incluir una subcategoría que llamamos **disconexas**, descrito en la Tabla 14. Se encontró que el 20% de las REP mostraron esta característica, mayormente en fotografías.

Como ejemplo de una REP de tipo desconexa tenemos la figura 14. La fotografía mostrada presenta dos aspectos que definen su inclusión en esta subcategoría: la ausencia de identificadores que permitan su vinculación desde el texto; y su presencia en la sección “anexos” donde no son sometidas a ningún tipo de discusión (u observación) por el autor.

1.2.4. Carácter decorativo de la REP

Tabla 16 Subcategorías que describen el carácter decorativo de la REP, según Otero y Greca (2004)

Subcategoría	Descripción
Estética	Representación que usa el color o el tipo de papel para dar una imagen atractiva. Su función se orienta más hacia la decoración, a la seducción y la atracción del lector, y menos hacia su aprendizaje y comprensión del contenido
No estética	Representaciones que no usan el color como carácter motivador ni atractivo, haciéndose énfasis en el recurso textual. Su función principal es la presentación de contenidos

Fuente: Otero y Greca (2004)

Tabla 17 Resultados de la categorización en cuanto al carácter atractivo de las REP (N=126 REP)

REP	Estética	No estética
Gráficas	64	-
Tablas	-	36
Fotos	18	-
Diagramas	2	4
Ecuaciones	-	2
Total	84	42

Fuente: el autor.

Los resultados mostrados en la tabla 17 indican que, cerca del 30% de las REP utilizaron colores neutros como el blanco y negro, lo que indica que las representaciones tipo tabla, tipo diagrama y ecuaciones, se construyeron ajustadamente con fines informativos.

En contraste, la mayoría de las REP analizadas (70%) tales como gráficos y fotografías usaron los colores en sus construcciones. Sabemos de antemano que el uso del color no es un indicador concluyente acerca del carácter decorativo pues, algunos recursos tecnológicos, como la suite de programas OFFICE (Word, Excel, Powerpoint) y las cámaras digitales, posibilitan la construcción de estas representaciones con colores, por defecto. Por tanto, para comprender el comportamiento de ambas REP es necesario correlacionarlos con los resultados encontrados en los capítulos (1.2.1), (1.2.2) y (1.2.3):

- Gráficos: estas REP son altamente denotativas y con buena relación con el texto, lo que sugiere que los estudiantes tienden a utilizar los colores como un recurso semiótico de tipo orientacional con la finalidad de llamar la atención a ciertos aspectos de contenido.
- Fotografías: en contraposición con el caso anterior, estas REP carecen de diversos recursos semióticos que permitan elevar la comprensión de los contenidos; su desconexión con sus respectivos textos principales y demás características, nos permite afirmar que estas REP son usadas por los estudiantes con fines estrictamente decorativos. Es posible que sea debido a la poca destreza de los estudiantes para construir estos tipos de REP en textos científicos.

A continuación, en las figuras 15 y 16, se muestran algunos ejemplos de REP de tipo estético y de tipo no estético encontrados en los informes de SC:



Figura 15. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo estética
Fuente: Informe de SC #22, p. 6)

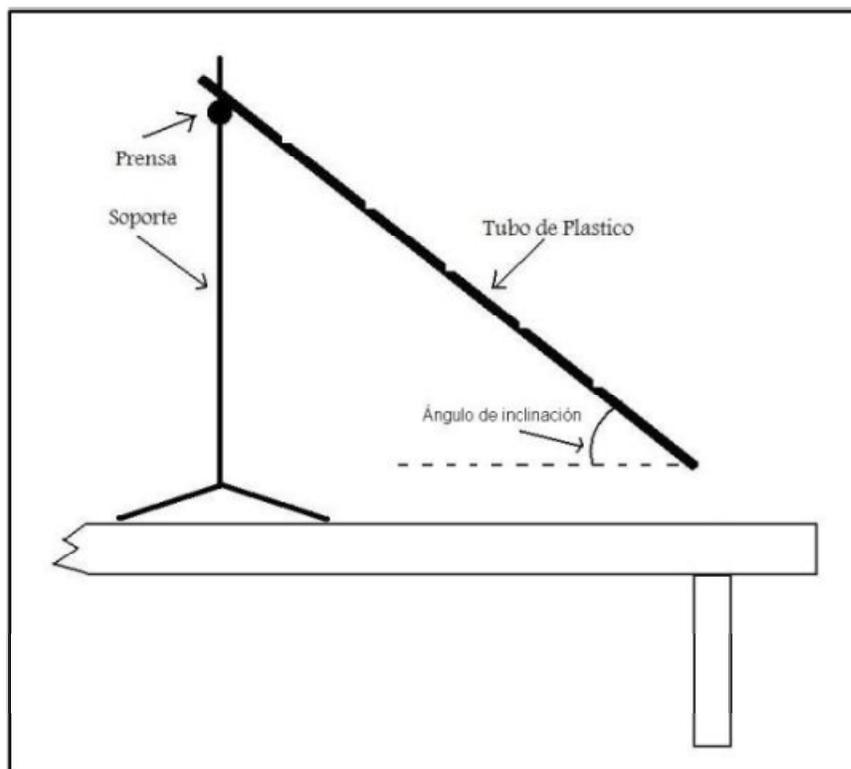


Figura 16. Extracto de un informe de SC que muestra una REP de tipo no estética
Fuente: Informe de SC #14, p. 7

1.3. Valoración del contexto de las REP en informes de SC

Para profundizar en el análisis, se realizó una revisión cualitativa de algunas realidades relativas a la construcción de los informes. Para ello, se redujo la muestra a **10 informes de SC**, para observar los siguientes puntos en ellos:

- Estructura formal del informe de SC
- Metodología efectuada por el prestador

Un análisis de la estructura formal de los informes busca comprender cómo los estudiantes de Física comunican las ideas y reportan sus resultados en los informes de SC. Por otro lado, analizar la metodología de trabajo llevada a cabo por los estudiantes en el SC, a través de los informes de SC, permite sondear la característica del conocimiento nuevo. Los resultados se detallan y analizan a continuación:

1.3.1. Estructura formal del informe de SC

La tabla 18 se construyó para establecer una comparación entre los elementos estructurales de un informe extenso, como las tesis, y los elementos estructurales de un informe de SC sugerido por la USC (Unidad de Servicio Comunitario). Se constató que los estudiantes prestadores construyen sus informes con la mayoría de los elementos sugeridos por la USC, a excepción de algunos informes que no reportaron sus propios objetivos de investigación, ni presentaron marcos teóricos que sustentaran su proyecto (Informes #39 y #43).

Uno de los elementos estructurales preliminares, generalmente usados para construir un informe extenso, se encuentra la sección “introducción”, entendida como aquella que tratan, brevemente, los antecedentes del problema, el planteamiento del problema, el contexto de la investigación (¿cómo y dónde se realizó?), y otros tópicos propuestos por el autor. Como se observa en la tabla 18, la USC sugiere que la sección “introducción” sea construida con elementos tales como nombre del proyecto, comunidad y objetivos de la práctica, lo que equivale a los antecedentes de investigación y su contexto, en los informes extensos. Los resultados de la investigación

mostraron que la mayoría (80%) de los estudiantes aceptan la inclusión de la sección “introducción” como parte fundamental del informe de SC, a fin de contextualizar su práctica social al incluir elementos como los títulos del informe, identificación del proyecto y objetivos del proyecto.

Tabla 18 Resultados comparativo entre la estructura de un informe extenso (tesis) sugerido por Hernández y col. (2006) y la estructura de un informe de SC sugerido por la Unidad de SC de la Facultad de Ciencias (ver tabla 3). **Nota:** la cifra entre paréntesis en negrilla corresponde a la cantidad de informes que contienen la sección indicada (N=10 informes). Fuente: el autor.

Informe extenso	Informe de SC
Introducción	Resumen (8) y objetivos de la práctica comunitaria (8)
Marco teórico	Marco teórico y fuentes bibliográficas (8)
Marco metodológico	Descripción de actividades realizadas (10)
Datos, resultados y discusión	Datos, resultados y discusión (8) (resultados cuantitativos)
	Característica de la comunidad (10) (resultados cualitativos)
	Variación de la comunidad en el tiempo (10) (resultados cualitativos)
	Descripción de las eventualidades (10) (resultados cuantitativos y cualitativos)
	Contribución del prestador y la comunidad (10) (resultados cualitativos)
	Aprendizaje logrado por el prestador de servicio (10) (resultados cualitativos)
Conclusiones	Conclusiones (8)
Recomendaciones	Recomendaciones y aspectos a mejorar (10)
Apéndices y anexos	Anexos (8)

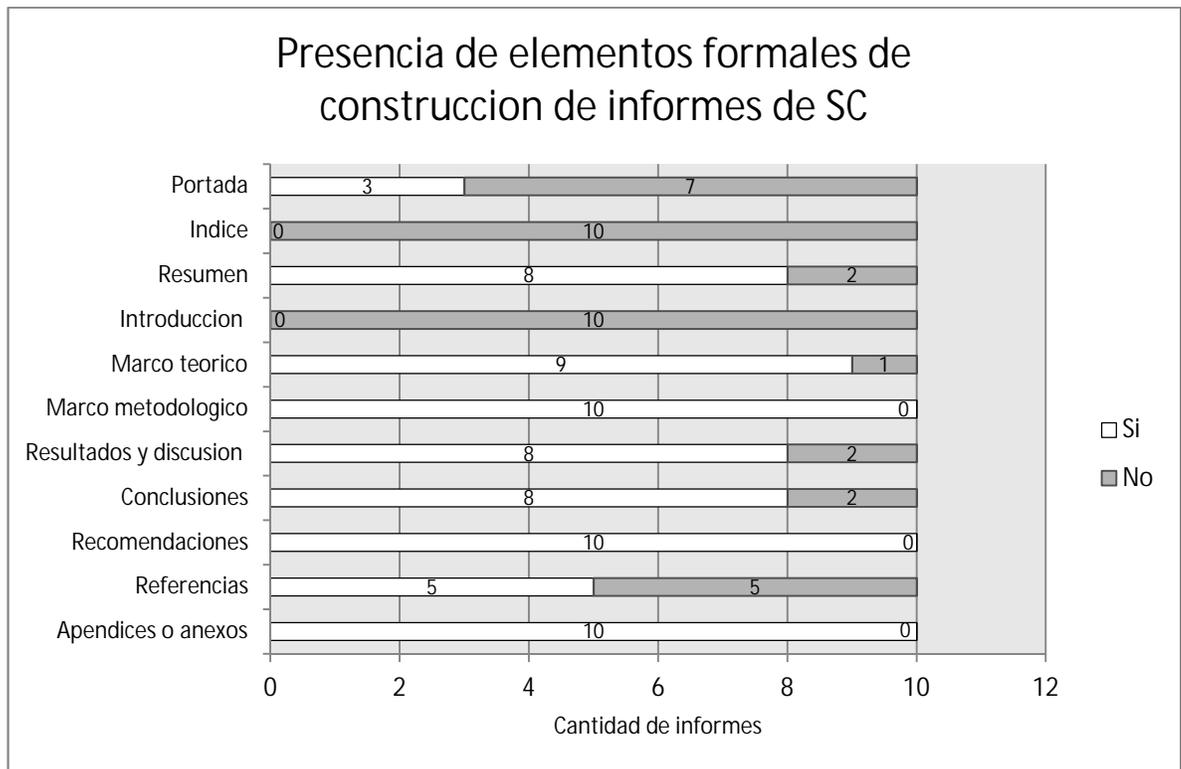


Figura 17 Resultados de la revisión de la estructura formal de los informes de SC analizados. La introducción incluye los objetivos de proyecto. Fuente: el autor.

Algunos elementos preliminares que permiten la identificación de informes extensos, como la portada y el índice, son prácticamente ignorados en la construcción de los informes de SC. El estudio demostró que las portadas en los informes fueron incluidas en apenas el 30% de los casos analizados, y los índices en ninguno de ellos (figura 17). La omisión masiva de estas secciones en la construcción de los informes de SC parece indicar que los estudiantes, o tienen poco interés en presentar, en forma esquematizada, sus actividades de práctica social, o que se limitan, mecánicamente, a lo especificado por la USC.

Secciones propias de los informes como las del “marco metodológico”, en general, reflejan aspectos procedimentales llevados a cabo por el investigador, semejante a las características de la sección denominada “*Descripción de actividades realizadas*”, sugerida por la USC. En torno a esto, se constató una presencia clara y absoluta de esta sección en los informes analizados, lo que sugiere que los estudiantes la

consideren, o como un elemento importante dentro de los informes de SC, o una exigencia a cumplir.

La sección “Datos, resultados y discusión”, necesaria en los informes extensos (tesis) de tipo cuantitativo y de uso frecuente en las documentaciones científicas de la Facultad de Ciencias, tiene como función la comunicación de resultados de tipo cuantitativo utilizando REP tales como gráficas y tablas, generalmente. Como se observó en la tabla 18, la USC sugiere la inclusión de la sección “Datos, resultados y discusión” con el fin de mostrar registros de la investigación, pero no especifica la naturaleza de los resultados que deben reposar allí. No obstante, los resultados de nuestra investigación revelaron una alta presencia de REP como los gráficos y las tablas, lo que sugiere que los estudiantes siguen la tendencia propia de los documentos científicos, es decir, utilizan esta sección para registrar y mostrar resultados cuantitativo, solamente.

Los informes de SC contienen secciones como *característica de la comunidad, variación de la comunidad en el tiempo, descripción de las eventualidades, contribución del prestador y la comunidad*, los cuales reportan resultados cualitativos que, según Hernández y col. (2006, p. 583), captan formas expresivas de las comunidades, personas o situaciones en diferentes formas (percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, etc.). Según los resultados de nuestra investigación, el 100% de los estudiantes incluyen estas secciones en sus informes de SC (tabla 18).

1.3.2. Metodología utilizada por el prestador de SC a partir del análisis de los informes de la muestra

Una manera de determinar las características del nuevo conocimiento es, a través de la revisión de la relación temática entre las secciones de los informes de SC, particularmente entre objetivo-marco teórico y objetivo-conclusión. A continuación, en la tabla 19, se recopila información cualitativa, acerca de las metodologías de trabajo llevadas a cabo por los estudiantes en el SC que se reportaron en sus respectivos informes. Con ello se establece una comparación entre los objetivos, marcos teóricos y las cualidades de los resultados cualitativos y cuantitativos presentes en los informes de SC analizados. Un sondeo de estos tres elementos y sus relaciones permita tener una idea clara acerca de la característica del conocimiento nuevo reportado por informes de SC.

Tabla 19 Descripción de la metodología manifestada en los informes de SC

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación de resultados a partir del marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
52	Pre-experimento de una sola medición a un grupo. Tratamiento: Prácticas de laboratorio con la aplicación web para los alumnos, instrucción para el uso de la aplicación web en profesores Resultados cuantitativo y cualitativo	Instruir a los profesores de la U. E. Liceo "Andrés Bello" sobre el funcionamiento del Laboratorio Virtual de Física, complementado con prácticas de prueba a los alumnos cursantes de la materia	No existe marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos: vectores, posición, velocidad, aceleración, gravedad, caída libre • Comprensión de la animación, curiosidad científica, valor orientador de la animación hacia la comprensión y hacia el entendimiento de la teoría 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloca datos estadísticos a partir de una encuesta a profesores (4 preguntas) • Emite datos estadísticos a partir de una encuesta a alumnos (9 preguntas), se muestra una tabla. • La tabla no es fácil de entender 	Autor no justifica respecto al marco teórico pues este no existe	<p>Si, tomando en cuenta los objetivos de la investigación</p> <p>Concluye tomando en cuenta resultados cuantitativo y cualitativo</p>

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación de resultados a partir del marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
11	<p>Pre experimento con pre-prueba y pos-prueba a un solo grupo</p> <p>Tratamiento: charlas divulgativas y asesorías de proyectos</p> <p>Resultados cuantitativo y cualitativo</p>	<p>Gestionar el conocimiento sobre la diversidad de instituciones relacionadas con la ciencia en Venezuela, con estudiantes y profesores del U.E.N. Urbaneja Achelpohl</p>	<p>Si hay relación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Questionario inicial</u>: Gusto por las ciencias básicas, comprensión de las ciencias básicas, gusto por carreras científicas, identificación de una carrera científica, conocimiento de las instituciones científicas del país, gusto por conocerlas. • <u>Questionario final</u>: percepción del servicio comunitario por los estudiantes del liceo, si hubo aporte información útil, que gustó más, sugerencias a futuro, instituciones que conoce ahora 	<p>Resultados del primer cuestionario son datos cuantitativos que se muestran a través de gráficos</p> <p>Los resultados del último cuestionario son mixtos, las dos primeros resultados se muestran con gráficos, los restantes recoge comentarios de los estudiantes y observaciones directas del prestador</p>	<p>Existe</p>	<p>Si, tomando en cuenta los objetivos de la investigación</p> <p>Concluye tomando en cuenta resultados cuantitativo y cualitativo</p>

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación de resultados a partir marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
13	Proyecto de activación de un laboratorio y creación de una guía de laboratorio Resultados cualitativos	Diseñar y elaborar unas guías de laboratorio que faciliten la enseñanza de la Física desde la práctica experimental en el laboratorio.	Si hay relación	Inventario, programación de asignatura, diseño de guía de laboratorio, aplicación de la guía de laboratorio, evaluación	No muestra el inventario realizado, ninguna de las guías realizadas, programas de la asignatura, tampoco la evaluación de la guía No muestra resultados cuantitativos de la práctica	No existe	No, respecto a los objetivos planteados Solo concluye tomando en cuenta resultados cualitativos reportados
16	Diseño no experimental transversal de tipo correlacional-causal Resultados cuantitativos	Promover la cooperación en la comunidad de pacientes que fueron tratados o están bajo tratamiento de cáncer cervical o cáncer de próstata con miras a lograr los primeros indicios de la relación del Virus de Papiloma Humano y la aparición del cáncer de próstata en Venezuela.	Si hay relación	<ul style="list-style-type: none"> • Personas con cáncer cervical • Personas con cáncer de próstata • Personas con VPH 	A través de una tabla se realiza un análisis estadístico factorial A partir de esta tabla se construye una gráfica que relaciona pacientes VPH con cáncer de próstata	Aunque se muestra un solo caso, el resultado pareciera justificarse	Sí, hay argumentos suficientes con respecto al objetivo. Concluye tomando en cuenta resultados cualitativos y cuantitativos

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación resultados a partir marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
19	Diseño no experimental longitudinal de tipo de evolución de grupo Resultados cualitativos y cuantitativos	Humanizar y mejorar el nivel educativo de niños, niñas y adolescentes escolarizados con escasos recursos, que residen en los sectores populares Anauco y Los Erazos, en la Parroquia de San Bernardino, Caracas.	Ídem	Población de estudiantes de 6º y 7º grado inscritos, activos e inactivos	Se describe el nivel de asistencia de la población estudiantil que participa con el prestador de SC a través de una tabla y también con un gráfico	No existe	No. Trata de concluir tomando en cuenta algunos resultados cualitativos, sin embargo no son concluyentes con respecto a los objetivos de investigación
17	Diseño no experimental transversal de tipo correlacional-causal Resultados cuantitativos	Promover la cooperación en la comunidad de pacientes que fueron tratados o están bajo tratamiento de cáncer cervical o cáncer de próstata con miras a lograr los primeros indicios de la relación del Virus de Papiloma Humano y la aparición del cáncer de próstata en Venezuela.	Ídem	<ul style="list-style-type: none"> • Personas con cáncer cervical • Personas con cáncer de próstata • Personas con VPH 	<ul style="list-style-type: none"> • A través de una tabla se realiza un análisis estadístico factorial • A partir de esta tabla se construye una gráfica que relaciona pacientes VPH con cáncer de próstata 	Aunque se muestra un solo caso, el resultado se justifica	<p>Sí, hay argumentos suficientes con respecto al objetivo.</p> <p>Concluye tomando en cuenta resultados cualitativos y cuantitativos</p>

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	VARIABLES DE RESULTADOS	Organización de resultados cuantitativos	Justificación resultados a partir marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
26	<p>Diseño cuasi experimental con pre prueba y pos-prueba y un grupo de control</p> <p>Tratamiento: Se elabora un kit didáctico teórico-práctico con temas de Física</p> <p>Se emiten resultados cuantitativo y cualitativo</p>	<p>No hay un objetivo general</p> <p>Comunitarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover interés por actividades científicas en la comunidad • Incentivar la producción de actividades cognitivas desde el estudiantado. • Inducir la cooperación voluntaria para la elaboración del conocimiento complejo de las actividades. <p>Académicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los contenidos aprendido por los estudiantes desde su comprensión directa de la experiencia y reflexión de la pluralidad de ideas. • Establecer comparaciones directas de la teoría con la experimentación. • Comprender la teoría asociada a los fenómenos de estudios. • Establecer diferencias entre las "condiciones reales" y "las condiciones ideales" dadas por la teoría. 	Hay relación entre MT y los objetivos	<ul style="list-style-type: none"> •Asistencia de los estudiantes a las sesiones de trabajo •Sexo de los estudiantes •Notas promedio de los pre y post de los estudiantes por sección contrastado con los grupos de control de cada sección •Notas por tema de los pre y post de los estudiantes por sección contrastado con los grupos de control de cada sección 	<ul style="list-style-type: none"> • Se usó grafico de torta para mostrar la asistencia de los estudiantes y sexo de los estudiantes • Se usó grafico de barras para mostrar notas promedio y notas por temática a través de un gráfico de barras 	Existe, el autor trata de establecer el grado del impacto del servicio comunitario comparando el desempeño por la aplicación del aprendizaje cooperativo, con los resultados del método tradicional aplicado al grupo de control	<p>Hay argumentos suficientes.</p> <p>Concluye tomando en cuenta resultados cualitativos y cuantitativos</p>

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación resultados a partir marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
12	<p>Diseño no experimental</p> <p>Aplicación de charlas divulgativas en torno las actividades deportivas y alimentación en vinculación con algunos conceptos de Física, química, biología y ciencias de la tierra</p> <p>Se emiten resultados cualitativos</p>	<p>Comunitarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés de las Aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo. <p>Académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el rendimiento académico en la ciencias básicas de los estudiantes de 9 grado, 1 y 2 año ciclo diversificado y profesional de instituciones públicas y privadas del municipio Guaicaipuro. • Despertar el interés de las Aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo. • Como medio de incentivo a comprender la importancia de las ciencias básicas en nuestra sociedad y practicar actividad física. • Fomentar estrategias para la enseñanza de las ciencias básicas aplicándola en el marco deportivo y posteriormente en el campo social y tecnológico. <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad y lógica en abordar problemas de las ciencias básicas en su práctica solución. 	Si hay relación	Interés en los temas deportivos y su relación con temas de la física y/o química	No se reportan resultados	El autor no trata de justificar resultados cualitativos reportados en relación con el marco teórico	<p>Hay argumentos suficientes</p> <p>Concluye tomando en cuenta resultados cualitativos</p>

(Continuación de la tabla 19)

No. del informe	Diseño de investigación	Objetivo general de investigación	Relación marco teórico-objetivos	Variables de resultados	Organización de resultados cuantitativos	Justificación resultados a partir del marco teórico	Presencia de argumentos suficientes
43	Pre experimento con pre-prueba y pos-prueba a un solo grupo Tratamiento: Visitas guiadas, exposiciones, charlas Se emitieron resultados cuantitativo y cualitativo	No hay objetivos planteados	No existe marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Interés en recibir orientación vocacional • Conocimiento acerca de cuáles son las instituciones científicas existentes en el país • Posibilidad de estudio a través del estudio de las ciencias • Nivel de confianza por las certeza de las actividades • Actividades de preferencia luego de culminar el bachillerato 	<ul style="list-style-type: none"> • Los resultados cuantitativos se exponen en la sección Comportamiento/variacional de la comunidad y en la sección Otros • La mayoría son expuestos a través de lenguaje verbal, usando en ocasiones datos porcentuales • Dos gráficos, colocados en anexos, muestran las preferencias de estudio y el impacto del servicio en la comunidad. 	No es posible, no hay marco teórico	No es posible determinarlo
39	Pre experimento con pre-prueba y pos-prueba a un solo grupo Tratamiento: Charlas de tópicos de Física, asesorías de proyectos para la feria científica Resultados cuantitativo y cualitativo	No hay objetivos planteados	No hay marco teórico	<ul style="list-style-type: none"> • Características de las actividades propias del quehacer científico • Accesibilidad de la ciencia • Utilidad de la ciencia • Gusto por la ciencia • Conocimiento acerca de las instituciones científicas existentes 	<p>Los resultados cuantitativos de la encuesta inicial se colocan tanto en una tabla como en un gráfico en la sección anexos</p> <p>Los resultados cualitativos de la segunda encuesta se colocaron en la sección recomendaciones y aspectos a mejorar</p>	No es posible, no hay marco teórico	El autor no muestra conclusiones, ni discusión de resultados, ni mucho menos argumentaciones

Revisando los resultados agrupados en la tabla 19, se observaron indicios de una relación temática entre los objetivos y el marco teórico en el 70% de los informes de SC, mientras el resto de los informes de SC presentaban ausencias de uno o de ambos elementos (tales como informes #52, #43 y #39), lo que imposibilitó su observación.

Tabla 20. Comparación temática entre los objetivos y el marco teórico, encontrados en un informe de SC

Objetivos de investigación	Temática del marco teórico
<p>Comunitarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo. <p>Académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el rendimiento académico en la ciencias básicas de los estudiantes de 9° grado, 1° y 2° ciclo diversificado y profesional de instituciones públicas y privadas del municipio Guacaipuro. • Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo. • Como medio de incentivo a comprender la importancia de las ciencias básicas en nuestra sociedad y practicar actividad física. • Fomentar estrategias para la enseñanza de las ciencias básicas aplicándola en el marco deportivo y posteriormente en el campo social y tecnológico. <p>Actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad y lógica en abordar problemas de las ciencias básicas en su práctica solución 	<ul style="list-style-type: none"> • La educación física como campo de estudio científico. • Ciencia, tecnología y educación física • Ciencia, actividad e institucionalización • Los principales beneficios del aprendizaje basado en proyectos.

Fuente: informe de SC no. 12

Un ejemplo de relación temática entre objetivos y la sección *marco teórico* se observa en el Tabla 20, el cual es un extracto de un informe perteneciente a la muestra. En esta tabla se observó que el estudiante estableció como objetivo comunitario: *“Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo”*. Para lograrlo, el estudiante consideró importante la incorporación de tópicos como la *Educación Física, la Ciencia, el Aprendizaje por Proyectos* y la *Tecnología* en el marco teórico como teorías para promover el logro del objetivo comunitario planteado, es decir, crear interés en la ciencia a través del deporte.

Tabla 21. Comparación temática entre los objetivos y los resultados reportados en las conclusiones, encontrados en un informe de SC

Objetivos de la práctica comunitaria	Conclusiones
<p>Comunitarios:</p> <p>Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo.</p> <p>Académicos:</p> <p>Mejorar el rendimiento académico en la ciencias básicas de los estudiantes de 9º grado, 1º y 2º ciclo diversificado y profesional de instituciones públicas y privadas del municipio Guaicaipuro.</p> <p>Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo.</p> <p>Como medio de incentivo a comprender la importancia de las ciencias básicas en nuestra sociedad y practicar actividad física.</p> <p>Fomentar estrategias para la enseñanza de las ciencias básicas aplicándola en el marco deportivo y posteriormente en el campo social y tecnológico.</p> <p>Actitudinales:</p> <p>Creatividad y lógica en abordar problemas de las ciencias básicas en su práctica solución</p>	<p>El desinterés de los estudiantes ante la física o las ciencias básicas, tiene mucho que ver con el hecho de la desinformación que existe hacia sus aplicaciones en nuestra sociedad.</p> <p>El aprendizaje en física o en las ciencias básicas mejorara a medida que las clases sean más prácticas (visuales las clases), aplicadas en nuestro entorno.</p> <p>Las clases deben ser participativas el hecho de hacer esquemas proyectos, prototipos llevan su tiempo y dedicación pero en entablar la discusión en la formulación del mismo dará inicio a la creatividad y mejora de la lógica en la resolución de los problemas académicos visto en el aula.</p> <p>La necesidad de un ciclo, un sistema integral de aprendizaje donde se lleve la aplicación de estas materias, es vital para la mayor comprensión e interés en estas materias en bachillerato pero áreas de estudios y creación y mejora en el área tecnológica tecnología usada posteriormente por la sociedad.</p> <p>Para este caso el sistema de aprendizaje integral con temas referente en campo deportivo le llamo mucho la atención ya que por la edad la gran mayoría practica un deporte específico y ver como sus conocimiento le puede servir o en base a esos conocimientos genera esos beneficio mostraron mayor interés en el tema</p> <p>(...)</p> <p>Por varias sugerencias de los estudiantes la formulación de seminarios referentes al impacto de la física en la sociedad con motivo de optar una carrera universitaria y como la física beneficia en el área de agronomía, derecho, arquitectura, contaduría, comunicación social, idiomas modernos, entre otros.</p> <p>(...)</p> <p>El sistema integral de aprendizaje permitió a los estudiantes tanto hacer como ver las conexiones existentes entre diferentes disciplinas física y química en el campo deportivo.</p> <p>El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos o servir de caja de resonancia a las ideas de otros, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.</p> <p>Mediante el proyecto, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados sin conexión con cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real.</p> <p>Mejorar y concienciar la calidad de alimento e importancia que tiene cada una en alguna actividad cotidiana.</p>

Fuente: Informe de SC no. 12

En cuanto a las relaciones temáticas entre objetivos y conclusiones, se observó que el 70% de los informes de SC analizados también conservaron estas coherencias (ver tabla 19, informes #11, #12, #13, #16, #17, #19, #26; Presencia de argumentos suficientes). Esto indica que la mayoría de los prestadores de SC, de alguna manera,

tratan de argumentar sus conclusiones tomando en cuenta sus objetivos de proyecto. El tabla 21 es un ejemplo de relación temática entre objetivos y la sección *marco teórico*. Tomando el mismo informe usado en la Tabla 20 se encontró una serie de resultados que, a pesar de la cantidad mostrada, no proporcionaron respuestas concretas y explícitas a los objetivos planteados. Esto parece indicar que los estudiantes no reconocen a los objetivos como un recurso orientacional que rige la consecución de resultados en el proyecto social del SC.

Otros resultados encontrados en la tabla 19, no menos importantes, se relacionan con la emisión de resultados cuantitativos en los informes de SC:

- El 80% de los informes se construyeron emitiendo resultados a través de REP, en especial tablas y gráficas, en comparación con aquellos informes que mostraron estos resultados en forma escrita (ver tabla 19, organización de resultados).
- El 50% de los informes estudiados trataron de emitir resultados de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo).
- El 40% de informes justificaron sus resultados con aspectos cubiertos en la sección *marco teórico*, de modo que los resultados expresados se sustentaron con algún reporte externo o con alguna teoría.

Esto demuestra que, aun cuando los informes se construyeron reportando grandes cantidades de información de tipo cuantitativo, las conclusiones no reflejan estos resultados, en algunos casos.

2. Discusión de resultados

2.1. Valor comunicativo de las REP dentro de los informes de SC

Las REP cumplen funciones importantes dentro del proceso comunicativo de la comunidad del discurso de las ciencias, donde el autor crea la representación y codifica la información, y el lector “lee” la representación y decodifica la información construida por el primero. En ese sentido, el autor prestador de SC logra la comunicación cuando logra compartir significados con sus lectores, brindándoles asistencia para re-construir lo que el autor quiso comunicar. Es por ello que las habilidades comunicativas del prestador de SC constituyen un factor clave en los informes de SC, no sólo por la construcción de la REP sino por el respeto a las reglas de representación propia de cada REP y la inclusión de recursos semióticos que promuevan la comprensión de los contenidos en los lectores.

Los estudiantes, en medio de sus prácticas comunitarias, se enfrentan a paradigmas comunicacionales al incluir representaciones como los gráficos, tablas y fotografías en sus informes. Entre estos paradigmas se encuentra, la apropiación del lenguaje de la disciplina, propiciando, como autores, procesos de lectura, de interpretación y comprensión en los lectores.

Para empezar, la investigación reveló una preferencia significativa de los estudiantes hacia la construcción de REP, en especial los gráficos, las tablas y las fotografías, de modo que el discurso se orienta más hacia la información de los resultados del servicio, y menos hacia la explicación. Esta preferencia revela la necesidad de mostrar información en forma organizada, producto del servicio.

Hemos detectado algunos indicadores que nos permitirán comprender el alcance comunicacional de las REP construidas por los estudiantes en sus informes respectivos, y su repercusión en los procesos de Lectura, Interpretación y Comprensión, con ayuda de las clasificaciones sugeridas por Perales y Jiménez (2002) y Otero y Greca (2004):

Gráficos y tablas: según los resultados encontrados, estas REP se encuentran entre las más utilizadas por los prestadores de SC. Sabemos que estos sistemas

semióticos también son muy usados por los estudiantes de Física en el ámbito académico, lo cual explica la tendencia anterior. Estas REP, generalmente, sirven para representar contenidos cuantitativos que, en un momento dado de la práctica comunitaria, son sumamente necesarios.

Ahora bien, desde el punto de vista presentacional, ambos tipos de REP han demostrado capacidad para mostrar contenidos cuantitativos, especialmente al exponer conocimiento básico de índole social, sin pretender aportes científicos. Desde el punto de vista organizacional, son representaciones que, según los resultados de la investigación, son colocados en secciones tales como las de *Datos, resultados y discusión* (en ocasiones en la sección anexos) con el fin de alojar resultados cuantitativos, con su posterior análisis. Se observó que un grupo considerable de estos tipos de REP carece de recursos semióticos como los pies de figura e identificadores, los cuales permiten ordenar y conectar los elementos del discurso dentro de los informes. Finalmente, desde lo orientacional, estas representaciones mostraron ausencias de recursos textuales incorporados a la figura, ya sea para relacionar o describir elementos.

Todo parece indicar que los estudiantes de Física prefieren mostrar sus contenidos cuantitativos, producto de la práctica comunitaria. Sin embargo, evaden el uso de algunos recursos semióticos que permitirían a sus lectores comprender los contenidos de los informes de SC. Estas carencias, encontradas a nivel de organización y orientación, repercuten en los procesos de interpretación y comprensión del discurso sociocientífico, por tanto constituyen interferencias en la comunicación de contenido de los informes de SC hacia los lectores.

Fotografías: Como se indicó anteriormente, son representaciones del mundo real que guardan una relación reproductiva entre lo representado y lo representante. Ya que son representaciones sumamente cargadas de información de tipo cualitativo, se requiere de recursos semióticos adecuados que sirvan para exponer la información de más relevante para los prestadores de SC. La investigación arrojó que la gran mayoría de las REP tipo fotografías analizadas exhibieron serios problemas en sus construcciones dentro de los informes de SC.

Desde el punto de vista presentacional, estas REP son incluidas dentro de los informes de SC, pero sin ofrecer un contenido explícito relacionado con los propósitos de la práctica comunitaria de los prestadores de SC. Desde el punto de vista organizacional, estas representaciones son colocadas en la sección *Anexos*, lo que sugiere que los autores de los informes de SC consideran estas representaciones como poco importantes para los propósitos de la práctica comunitaria. Además, la totalidad de las fotografías carecen de recursos semióticos que permitan la conexión entre estas y el texto principal de los informes, incluso los textos principales no hace mención de sus posibles contenidos. Desde el punto de vista orientacional, las fotografías analizadas carecen de recursos semióticos que permitan ayudar al lector a comprender la intencionalidad del prestador de SC al incluir estas REP en sus informes.

El uso reiterado del color en la fotografías, junto con las características antes mencionadas, nos permiten suponer que los estudiantes carecen de destrezas para manejar este tipo de REP como producto de una investigación cualitativa, pues son usados con fines decorativos, desaprovechándose su valor cognitivo y comunicacional. Esto evidencia lo que algunos autores coinciden en decir: la mayoría de los estudiantes suponen falsamente que las fotografías son representaciones auto-explicativas y no requieren ningún tipo de explicación o ayuda, cuando realmente son representaciones tan complejas como cualquier otra REP (Perales y Jiménez, 2002).

Un ejemplo que evidencia debilidad comunicacional en las REP de tipo fotografía se observa en la figura 18. Se observan un conjunto de fotografías construidas en un informe de SC, tituladas por el estudiante como “convivencia con el grupo”. Aunque el título constituye un recurso semiótico importante para preparar al lector sobre el tema de las fotos, no es menos importante el hecho de que éstas presentan un problema organizacional, pues éstas se localizaron en la sección *Anexos* del informe de SC analizado, en forma aislada y sin comentario alguno.

Convivencia con el grupo:



Figura 18. Ejemplo del caracter decorativo de las fotografias dentro de un informe de SC: no hay elementos de ayuda que permita comprender su inclusión en el informe, no existen vínculos con el contenido, pero predomina el color. Fuente: Informe de SC no. 26

Este aislamiento repercute a nivel orientacional, al carecer de recursos semióticos que ayuden al lector a responder preguntas relacionadas con los objetivos del proyecto (Tabla 22), tales como: ¿Qué debo mirar en éstas fotos?, ¿Hay indicios de aprendizaje cooperativo en las fotos?, ¿Dónde se muestra la diversidad?, ¿Dónde se revela el aprendizaje autónomo?, ¿qué dice el prestador a todo esto?, entre otras posibles preguntas.

Tabla 22 Extracto de los objetivos de investigación encontrados en el informe relacionado con la figura 17.

Objetivos de la practica
<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar las relaciones positivas en el aula estimulando al alumnado a aceptar y ser capaces de trabajar con cualquier compañero de su clase, y por extensión, mejorar el ambiente del Centro. • Conseguir que los alumnos y las alumnas sean autónomos en su proceso de aprendizaje enseñándoles a obtener la información necesaria, resolver las dudas que se les planteen y consensuar en equipos el trabajo final, siempre con la ayuda y supervisión del profesor. • Atender a la diversidad de alumnado que en estos momentos accede al sistema educativo con distintas necesidades. • Reducir el fracaso escolar mediante una atención más individualizada y la interacción positiva que se crea entre alumnos y alumnas de diversos niveles académicos.

Fuente: Informe de SC no. 26 (las negrillas son del autor)

En resumen, las cualidades comunicativas de las REP analizadas dejan de ser efectivas cuando al lector se le demanda labores cognitivas como buscar, inferir,

interpretar los datos, o peor, suponer información proporcionada por el prestador de SC. Cuando el lector construye las REP en estas condiciones se convierten en interferencias en la comunicación, es decir, a malinterpretaciones que desvían el propósito del informe de SC. Las características que presentan las REP en los informes de SC contradicen los preceptos formulados por Day (2005), al sostener que los documentos científicos, incluidos los informes de SC, deben comunicarse en forma “clara y sencillamente, porque representan los nuevos conocimientos que se están aportando al mundo” (p. 41).

2.2. ¿Cómo construyen las ideas y resultados en un informe de SC?

Hasta ahora hemos visto cómo las REP, como parte del lenguaje científico, juegan un papel esencial en el proceso de comunicación en los informes de SC. Las evidencias encontradas indicaron que los estudiantes desaprovecharon poco su valor comunicacional para construir sus informes de SC.

Ahora bien, aunque a las REP se les consideren como recursos importantes dentro del discurso científico, no son los únicos recursos que potencian la comunicación de ideas y resultados en los informes de SC. A juicio de Sabino (1994), todo medio de comunicación de carácter científico constituye una exposición ordenada de un trabajo previo de investigación. En ese sentido, el factor *estructura formal de los informes de SC* podría ser un indicador que nos permitiría explorar cómo los estudiantes construyen los informes de SC, en términos de sus ideas y resultados.

Empezamos por la sección introducción. Se ha encontrado que estas secciones son conciben para identificar el proyecto y su línea de investigación. Además trata de contextualizar al proyecto especificando su sector geográfico y caracterizando a los participantes beneficiados del proyecto. Las portadas e índices son elementos poco valorados por los prestadores como introductorios debido a su poca presencia en los informes de SC analizados quizás porque no está expresamente incluido en los lineamientos sugeridos por la USC.

El resumen, otro elemento introductorio que forma parte de las secciones sugeridas por USC, constituye una sección de suma importancia en toda publicación científica, pues, interviene en los procesos comunicacionales iniciales a través de los informes de SC, cuando el lector se plantea preguntas iniciales en torno al servicio prestado, tales como: ¿Qué problema o necesidad resolvió el prestador? (acerca de *la naturaleza del proyecto*), ¿Para qué necesitamos resolver el problema? (acerca de los *objetivos del proyecto*), ¿A quiénes ayudaremos resolviendo el problema? (acerca de los *destinatarios del servicio a prestar*), ¿Cómo resolveremos? (acerca de la *metodología realizada y las actividades a realizar, los métodos y las técnicas implicadas*), ¿Cuáles fueron los resultados?, y finalmente, ¿Qué se concluyó?. Nuestra investigación reveló que la mayoría de los estudiantes incluyeron esta sección en sus informes de SC, lo cual nos permite pensar que los prestadores de SC están conscientes de la necesidad inicial de proporcionar información del contenido al lector.

Otro aspecto mostrado por los informes de SC es la presencia absoluta de los marcos metodológicos, concebidos en los informes como “Descripción de las actividades realizadas”. Esto denota la importancia que se le da a este elemento dentro del proyecto.

Un punto crítico encontrado en los informe constituye la emisión de resultados. En torno a esto se encontró que la sección “Datos, resultados y discusión”, aunque la USC sugiere que sirve para mostrar registros de la investigación, no especifican la naturaleza de los resultados que deben reposar allí. No obstante, la tendencia observada en los resultados de nuestra investigación reveló una alta presencia de REP como los gráficos y las tablas, lo que sugiere que los estudiantes siguen la tendencia propia de los documentos científicos, es decir, utilizan esta sección con el fin de registrar y mostrar resultados de tipo cuantitativo, solamente.

Otro tipo de resultados, como los cualitativos, se construyeron en secciones como *característica de la comunidad, variación de la comunidad en el tiempo, descripción de las eventualidades, contribución del prestador y la comunidad* (tabla 23). A juicio de Hernández y col. (2006, p. 583), estos resultados captan formas expresivas de las comunidades, personas o situaciones en diferentes formas (percepciones, imágenes

mentales, creencias, emociones, etc.). Según los resultados de nuestra investigación, mostrada anteriormente en la tabla 22, revela que la mayoría de los estudiantes incluyen estas secciones en sus informes de SC.

Finalmente, se observó que la mayoría de los informes de SC tratan de cerrar sus publicaciones con conclusiones y recomendaciones. Esto indica que la mayoría de los prestadores de SC tratan de expresar cuál fue el resultado de su participación para atender a la comunidad destinataria y qué soluciones pueden aportar.

Tabla 23. Extracto de la tabla 18, referente a los resultados comparativos entre de las secciones sugeridas por la USC de la Facultad de Ciencias, relativo a los resultados cualitativos

Informe extenso	Informe de SC
Datos, resultados y discusión	Datos, resultados y discusión (8) (resultados cuantitativos)
	Característica de la comunidad (10) (resultados cualitativos)
	Variación de la comunidad en el tiempo (10) (resultados cualitativos)
	Descripción de las eventualidades (10) (resultados cuantitativos y cualitativos)
	Contribución del prestador y la comunidad (10) (resultados cualitativos)
	Aprendizaje logrado por el prestador de servicio (10) (resultados cualitativos)

En líneas generales, los resultados de la investigación revelaron que la mayoría de los estudiantes han cumplido con la mayoría de los lineamientos sugeridos por la USC, lo cual hace suponer, en primera instancia, que los estudiantes confían en la USC como promotor institucional que intenta establecer un diagnóstico, conocer o analizar detalladamente los problemas encontrados por los prestadores de SC con el fin de tomar decisiones a nivel institucional con respecto a los problemas encontrados y solucionados. Esto permite demostrar que los informes de SC son informes formales. Sin embargo, la poca presencia de secciones preliminares como portadas e índices, ausentes en los lineamientos antes mencionados, y algunas otras características en

torno a los resultados y cómo fueron abordados por los prestadores de SC, hace suponer que los estudiantes siguen estos lineamientos, no como una orientación necesaria para la construcción del informe, sino más bien como un patrón que se lleva a cabo mecánicamente.

2.3 ¿Favorecen los informes de SC una participación documentada?

Hasta el momento hemos comprendido el valor comunicacional de las REP, y cómo los estudiantes han aplicado estos tipos de representaciones en los informes de SC. Seguidamente analizamos la estructura formal de los informes de SC vistos como documentos científicos. El análisis de tales estructuras constituye un indicador que nos permitió comprender cómo los estudiantes construyen y comunican sus ideas y resultados. Sin embargo, queda por dilucidar un aspecto importante con respecto al producto de la práctica social del SC que se ha manifestado en los informes finales de SC.

Sabemos que los informes, en general, son productos que no solamente registran información y les dan permanencia en el tiempo, sino que también proporcionan conocimientos. Así, la documentación de la experiencia a través de los informes de SC permiten no sólo explicar y comprender la realidad de las comunidades beneficiadas, sino que también se pueden constituir como motores de desarrollo y en factores dinamizantes del cambio social (Michinel, 2011). De esta manera, al documentar la experiencia comunitaria a través de los informes de SC, estos se constituyen en una forma de participación documentada e informada, en donde los estudiantes aprenden a “ser y convivir desde la práctica del conocer y el hacer” (Lombardi, 2011, La relación Teoría-Práctica, ¶4). Es interesante saber si los informes finales de SC construidos por los estudiantes pueden revelar una participación en forma documentada, en particular, si pueden procesar información, ordenar conocimiento y construir sabiduría, de tal manera que se pueda comprender los patrones de comportamiento de las comunidades y resolver sus problemas, es decir, que expliquen y comprendan la realidad de las comunidades beneficiadas.

Al haber comprendido el alcance comunicacional de los informes de SC a través de la estructura formal de los informes de SC, se encontraron ciertas características en relación con el abordaje de los resultados que podrían repercutir en el desarrollo de las ideas y en la producción de nuevos conocimientos, entre ellos:

- La mayoría de los informes (80%), cuyas secciones “*datos, resultados y discusión*” contenían resultados cuantitativos mediante REP tales como tablas y gráficos, no obstante, se encontró que apenas la mitad utilizaron estos resultados para argumentar sus conclusiones. En consecuencia, no sólo tienen dificultades para usar adecuadamente las REP y sus recursos semióticos, sino también para generar conocimiento social, en muchos casos, a partir de los resultados de tipo cuantitativo arrojados por estas representaciones. Incluso, las fotografías, las cuales son fuente de alto contenido cualitativo pues son representaciones análogas del mundo real, son construidos por los estudiantes como “formas decorativas” que no generan nuevos conocimientos y no atribuyen significados a los lectores, en lo que respecta a los objetivos trazados por ellos.
- La totalidad de los informes de SC analizados mostraron resultados cualitativos a través de las secciones sugeridas (*Característica de la comunidad, Variación de la comunidad en el tiempo, Descripción de las eventualidades, Contribución del prestador y la comunidad, Aprendizaje logrado por el prestador de servicio*). Estas secciones muestran descripciones que muestran evidencias de los antecedentes del servicio que se quiere resolver, y los logros realizados. Sin embargo, las mismas descripciones son usadas como nuevos conocimientos sin pasar por un proceso de interpretación y análisis.

Como hemos visto hasta ahora, tomar los resultados directamente como argumentos en las conclusiones, sin correlacionar los resultados cuantitativos con los cualitativos, es un indicador de que los estudiantes se conforman con simplemente ordenar y clasificar datos e informaciones (sistematizar información), en lugar de reconstruir las experiencias, entender e interpretar lo acontecido en la práctica, a partir

del ordenamiento de informaciones objetivas y subjetivas (sistematizar experiencias). Como ya hemos visto a lo largo de la investigación, los estudiantes tienden a seguir estrictamente las sugerencias de la USC en lo relativo a la estructura de los informes finales de SC. Igualmente, sabemos que existen espacios ampliamente usados, como los de la sección *Datos, resultados y discusión*, para exponer, interpretar y discutir resultados cuantitativos. Sin embargo, al no existir un espacio que promueva la discusión de los resultados cualitativos, lo que nos hace pensar que los estudiantes desconocen las repercusiones que pueden tener los resultados encontrados y cómo la existencia de un proceso analítico, que involucre resultados cualitativos, producen nuevos conocimientos.

Adviértase que no estamos en contra de las descripciones, sino en la omisión del **proceso reflexivo** en los informes de SC. Concordamos con Jara (2001) en que una participación documentada se logra a través de una sistematización de experiencias donde los prestadores de SC construyen un discurso científico-social, en medio de una reflexión crítica. Esta se logra al trascender el discurso desde la narración, la descripción o la reconstrucción histórica, hacia un discurso que comprenda “cómo se pusieron en juego los diferentes componentes y factores presentes en la experiencia, para poder enfrentarla ahora con una visión de transformación” (Jara, 2001, p. 4). En este sentido, es necesario lograr la integralidad armoniosa entre los saberes científicos y los pertenecientes a las comunidades, de modo que, al respuesta al planteamiento del problema dado por el prestador de SC al inicio de la práctica comunitaria, podamos reconstruir la experiencia en las conclusiones.

La delimitación clara de los objetivos constituye un aspecto metodológico importante que define qué experiencia se desea identificar. Algunos informes han demostrado que los prestadores de SC no prestan suficiente atención a los objetivos de sus proyectos como guía y, en consecuencia, están imposibilitados para esclarecer suficientemente las implicaciones de los resultados encontrados con respecto a los resultados esperados. En particular, la mayoría de los planteamientos proporcionados en las conclusiones de los informes de SC no dan respuestas claras a los objetivos

planteados por ellos mismos en sus respectivos informes de SC. Un ejemplo de ello se encuentra en el tabla 21 mostrado recientemente (ver tabla 24).

Tabla 24. Extracto de un informe de SC que muestra discrepancias entre los objetivos de investigación y los resultados reportados en sus conclusiones

Objetivos de la práctica comunitaria	Conclusiones
<p>Comunitarios:</p> <p>Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo.</p>	<p>El desinterés de los estudiantes ante la física o las ciencias básicas, tiene mucho que ver con el hecho de la desinformación que existe hacia sus aplicaciones en nuestra sociedad.</p> <p>El aprendizaje en física o en las ciencias básicas mejorara a medida que las clases sean más prácticas (visuales las clases), aplicadas en nuestro entorno.</p> <p>Las clases deben ser participativas el hecho de hacer esquemas proyectos, prototipos llevan su tiempo y dedicación pero en entablar la discusión en la formulación del mismo dará inicio a la creatividad y mejora de la lógica en la resolución de los problemas académicos visto en el aula.</p> <p>La necesidad de un ciclo, un sistema integral de aprendizaje donde se lleve la aplicación de estas materias, es vital para la mayor comprensión e interés en estas materias en bachillerato pero áreas de estudios y creación y mejora en el área tecnológica tecnología usada posteriormente por la sociedad.</p> <p>Para este caso el sistema de aprendizaje integral con temas referente en campo deportivo le llamo mucho la atención ya que por la edad la gran mayoría practica un deporte específico y ver como sus conocimiento le puede servir o en base a esos conocimientos genera esos beneficio mostraron mayor interés en el tema</p> <p>(...)</p> <p>Por varias sugerencias de los estudiantes la formulación de seminarios referentes al impacto de la física en la sociedad con motivo de optar una carrera universitaria y como la física beneficia en el área de agronomía, derecho, arquitectura, contaduría, comunicación social, idiomas modernos, entre otros.</p> <p>(...)</p> <p>El sistema integral de aprendizaje permitió a los estudiantes tanto hacer como ver las conexiones existentes entre diferentes disciplinas física y química en el campo deportivo.</p> <p>El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos o servir de caja de resonancia a las ideas de otros, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones.</p> <p>Mediante el proyecto, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados sin conexión con cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real.</p> <p>Mejorar y concienciar la calidad de alimento e importancia que tiene cada una en alguna actividad cotidiana.</p>

Fuente: Informe de SC no. 12

Obsérvese que el objetivo comunitario consistió en *Despertar el interés de las aplicaciones de las ciencias básicas en el campo deportivo*, sin embargo, no existieron respuestas claras y explícitas que pudieran plantearse como concluyente. Las respuestas más cercanas, encontradas en la sección *Conclusiones*, parecen ser:

- “El desinterés de los estudiantes ante la física o las ciencias básicas, tiene mucho que ver con el hecho de la desinformación que existe hacia sus aplicaciones en nuestra sociedad.”
- “Las clases deben ser participativas el hecho de hacer esquemas proyectos, prototipos llevan su tiempo y dedicación pero en entablar la discusión en la formulación del mismo dará inicio a la creatividad y mejora de la lógica en la resolución de los problemas académicos visto en el aula.”
- “La necesidad de un ciclo, un sistema integral de aprendizaje donde se lleve la aplicación de estas materias, es vital para la mayor comprensión e interés en estas materias en bachillerato pero áreas de estudios y creación y mejora en el área tecnológica tecnología usada posteriormente por la sociedad”

Claramente son posibles respuestas, pero ¿de dónde las obtuvo?, ¿usó alguna herramienta como la entrevista con alumnos y/o profesores, la encuesta, etc.? Según nuestra investigación, recopilada en la tabla 19, el prestador de SC del informe en cuestión no usó ningún instrumento más que la propia observación del autor del informe. Sin duda alguna, las apreciaciones subjetivas limitan el alcance científico que tiene las argumentaciones proporcionadas por el prestador.

Finalmente, se ha podido apreciar, a través de los informes analizados, que el Servicio Comunitario ha sido concebido como un espacio para la participación ciudadana y la formación integral del estudiante, esperándose que éstos desarrollen competencias que les permitan comprender la realidad social en que se vive, cooperar, convivir. Al mismo tiempo, en vista de los resultados encontrados, es necesario hacer mayores esfuerzos para que los estudiantes puedan ejercer la ciudadanía democrática en una sociedad plural, a través de la participación documentada. Esta participación no sólo debería fundamentarse en una reflexión crítica e informada, sino también en la “comprensión y aceptación de los derechos y responsabilidades que derivan del

ejercicio de la condición de ciudadano” (Stimmann, 1998 c.p. Lombardi, 2011, p.3). Esto pudiera fomentar una actitud más creativa en los estudiantes hacia sus proyectos, impulsando la capacidad de crear conocimientos adecuados a la realidad que vivimos y sus particularidades y dejando de lado la pasividad que reduce la sistematización a la mera recopilación de datos o la narración de eventualidades.

Sabemos el valor didáctico que puede tener estas observaciones. De modo que, cuando los estudiantes intervienen en las comunidades, estos deben enfocarse en lograr un aprendizaje en diferentes competencias, y no sólo en buscar mejorar las condiciones de vida de las comunidades. A juicio de Chávez (2006), estas intervenciones deberían ser llevadas a cabo por los estudiantes-prestadores de SC con una actitud “flexible y reflexiva, dispuesta a reevaluar frecuentemente lo que hacemos y a modificar nuestras prácticas y actividades para poder alcanzar los objetivos propuestos” (p. 9). Este carácter reflexivo hacia la práctica social es determinante para la consecución de nuevos conocimientos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

Con la culminación de este trabajo de investigación hemos podido determinar no sólo algunas características de las REP, sino también comprender las habilidades comunicacionales y de investigación que tienen los estudiantes de Física al utilizar las REP y al construir los informes de SC. A continuación daremos respuesta a los objetivos de investigación propuestos.

Los informes de SC presentaron un incremento gradual en el uso de las REP desde el 2007. Se encontraron cinco tipos de REP: gráficos, tablas, fotografías, diagramas y ecuaciones, siendo las dos primeras las más usadas por los estudiantes, lo que nos permite inferir que se presentarán resultados que permiten explicar y comprender la realidad de las comunidades beneficiadas ya sea cuali o cuantitativamente. Estas características indican que los estudiantes tienen necesidad de mostrar el discurso socio-científico del informe, producto del servicio, en forma organizada.

Desde el punto de vista comunicacional, las REP, particularmente las gráficas y tablas, demostraron tener capacidad para exponer conocimiento cuantitativo básico y elemental, sin embargo, presentaron problemas en la forma de organizar los resultados, y al mismo tiempo, no proporcionan ayudas para que el lector comprenda mejor los resultados. Llama la atención que las fotografías son poco valoradas como forma de presentación de resultados cualitativos, presentando características decorativas. En muchos casos, las fotografías son omitidas en la construcción de los informes, lo que puede revelar inexperiencia de uso. Estas cualidades presentadas por las REP dificultan el alcance comunicacional entre los prestadores de SC y sus lectores, lo que

confirma la preocupación de Michinel (2011) al referirse que un sector importante de estudiantes del SC no presenta competencias para desarrollar composiciones escritas.

Otro aspecto comunicacional no menos importante es que los estudiantes construyeron sus informes de SC, de manera formal, cumpliendo con los lineamientos sugeridos por la USC y, además, conscientes de la necesidad de comunicar resultados de la práctica social en forma resumida, sus metodologías, la exposición de resultados y sus intentos de expresar cuál fue el resultado de su incursión en la comunidad y sus posibles soluciones.

Desde el punto de vista investigativo, los estudiantes presentaron problemas metodológicos importantes: para lograr identificar las principales lecciones aprendidas en la práctica social, a partir de los objetivos de la práctica comunitaria; y para generar conocimiento nuevo en base a los resultados cuantitativos y cualitativos reportados en los informes de SC, mediante la sistematización de experiencias. Creemos que los informes de SC al presentar estas características se compromete el conocimiento nuevo producido, además de la credibilidad del prestador de SC y de la Institución.

Es posible afirmar que los informes de SC revelaron problemas en las competencias de persuasión, al tratar de convencer a sus lectores acerca de la validez de los informes de SC, en las condiciones expuestas anteriormente. En este sentido, es necesario que los estudiantes se preocupen en producir conocimientos nuevos mediante la sistematización de experiencias como método. Para que estos conocimientos sean válidos deben tratarse con un compromiso activo y crítico, donde se correlacionen los distintos resultados que se recojan de la experiencia comunitaria con rigor científico. Esta rigurosidad persigue, de manera estructurada, sistematizar las experiencias con el fin de que logren los objetivos planteados, tomando en cuenta no sólo la descripción de la experiencia, sino su análisis, que es lo más importante.

2. RECOMENDACIONES

Es necesario recalcar que las afirmaciones planteadas tienen una finalidad didáctica a futuro: evaluar para mejorar, y buscar alternativas de acción para hacer las correcciones necesarias. Si los estudiantes prestadores de SC perciben esta problemática asertivamente como un aprendizaje para las próximas construcciones de géneros discursivos (ejemplo, las tesis de grado), habremos puesto nuestro grano de arena.

Compartimos la preocupación de Hernández y col. (2006) y Jara (2001) cuando manifiestan que los informes enfocados como mixtos son equivocadamente abordados como simples recolectores de datos sistematizando información, en lugar de dar respuestas a las comunidades en base a la sistematización de experiencias. Esto es algo que se ha manifestado en los informes de SC en forma recursiva. Los estudiantes se ven forzados a reportar resultados mixtos como nuevos conocimientos, que no son sometidos a discusión en forma conjunta, ignorando así los procesos de interpretación y de reflexión necesarios. Esto se debe a la ausencia de un espacio dentro de los informes de SC, dedicado a la discusión global de los resultados, tal y como se plantea en los informes formales. En torno a esto, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina, a través de su Programa Nacional de Educación Solidaria plantea, puntualmente, que:

“La reflexión constituye un proceso clave en la internalización de los aprendizajes y en la apropiación del sentido del servicio. Se recomienda prever un espacio en las planificaciones y en el diseño del proyecto mismo para desarrollar la reflexión adecuada en cada momento:

- en la preparación: a partir de actividades de aprendizaje previas al desarrollo del servicio
- durante el desarrollo, apuntando al procesamiento de la experiencia: generando espacios para comprender, expresar reflexiones y sentimientos, resolver situaciones problemáticas y sugerir correcciones.
- durante el cierre y el servicio final: destinando espacios para extraer conclusiones de la experiencia en la planificación

Si bien el acompañamiento de docentes o directivos permite que la reflexión se dé en todo momento, es pertinente establecer una serie de espacios que se desenvuelvan en forma sistemática” (Programa Nacional de Educación Solidaria, s.f., p. 27)

Los inconvenientes presentados por las fotografías indicaron falta de experiencia de los estudiantes para presentar resultados cualitativos en documentos académicos en base a este tipo de representación. Cabe señalar que su uso no forma parte del pensum de estudios del área de la Física, a diferencia de los gráficos y tablas. Siendo las REP elementos importantes dentro del discurso sociocientífico que permiten la interpretación y comprensión de la problemática comunitaria, creemos que es necesario incluir en los cursos introductorios del SC, un entrenamiento relacionado con la construcción de discursos basados en las REP y sus respectivas reglas de representación. Esto puede ayudar al estudiante en el proceso de redacción, en particular, cómo publicar informes de SC basados en resultados cuantitativos y cualitativos. Recomendando a los prestadores de SC la lectura, previa a la ejecución del Servicio Comunitario, del libro de Jorge Chávez Tafur (2006) denominado “Aprender de la experiencia: una metodología para la sistematización” (se encuentra en las referencias bibliográficas).

Compartimos la preocupación de Carrizo (s.f.) al referirse a la calidad y pertinencia de la producción de conocimiento social que se comunican con los informes de SC. El autor sugiere como práctica, posiblemente también en el marco de los cursos introductorios del SC, la construcción de diferentes trabajos monográficos, reportes y tesis académicas en un formato de “comunicación social de resultados”, creando los procesos de lectura, interpretación y comprensión, favorables para el lector. Es posible que este esfuerzo sea desafiante para el estudiante y sus profesores, como también estratégico, para fortalecer la función social de la academia.

ANEXOS

Anexo 1

Resultados generales obtenidos en la primera etapa

Tabla 25. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, en el año 2007

Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	1	1			
2	1	8		20	
2		2			
2				4	
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2		2			
2	3	3			
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2		6			
2		6			
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2					
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	2				

Tabla 26. Presencia de las distintos tipos de REP por informe, año 2008

Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	13				
1	13				
1		8			
1		8			
1		8			
1		8			
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1			1		
1	1				
1	1				
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1			4		
1			4		
1	1	2			2
1	1	3			2
1	2	2	1		
1	1	2			
1	1	2			
1	1				
1	1				
2	5	8		5	
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay

Tabla 27. Presencia de los distintos tipos de REP por informe, año 2009

Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones
1	1	6			
1	7	6	1		
1				4	
1	3	5		6	
1	1	3	1	18	
1	1	4			
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	1	2			
1	6	11			
1		22			
1	2	2			
1	1				
1	2	1			
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	1	2			
1	1				
1	1				
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	8	4			
2	2	2		7	
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
2				14	
2	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay

Tabla 28. Presencia de los distintos tipos de REP por informe, año 2010

Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones
1		2			
1	no hay	no hay	no hay	no hay	no hay
1	3	5		1	
2	6				
2	5	2	5	3	
2			3	51	

Anexo 2

Muestra de informes usados en la primera etapa

Tabla 29. Presencia de las distintos tipos de REP por informe.

Informe no.	Año	Periodo	Tablas	Gráficos	Diagramas	Fotos	Ecuaciones
10	2008	1	13				
11	2008	1		8			
12	2008	1			1		
13	2008	1	1				
14	2008	1			4		
15	2008	1	1	2			2
16	2008	1	1	3			2
17	2008	1	2	2	1		
18	2008	1	1	2			
19	2008	1	1	2			
20	2008	1	1				
21	2008	1	1				
22	2009	1	1	6			
23	2009	1	7	6	1		
24	2009	1				4	
25	2009	1	3	5		6	
26	2009	1	1	3	1	18	
27	2009	1	1	4			
28	2009	1	1	2			
29	2009	1	6	11			
30	2009	1		22			
31	2009	1	2	2			
32	2009	1	1				
33	2009	1	2	1			
32	2009	1	1				
33	2009	1	2	1			
34	2009	1	1	2			
35	2009	1	1				
36	2009	1	1				
37	2010	1		2			
38	2010	1	3	5		1	
39	2007	2	1	1			
40	2007	2	1	8		20	
41	2007	2		2			
42	2007	2				4	
43	2007	2		2			
44	2007	2	3	3			
45	2007	2		6			
46	2007	2		6			
47	2007	2	2				
48	2008	2	5	8		5	
49	2009	2	8	4			
50	2009	2	2	2		7	
51	2009	2				14	
52	2010	2	6				
53	2010	2	5	2	5	3	
54	2010	2			3	51	

Anexo 4

EJEMPLOS DE REP QUE DESCRIBEN AUTOSUFICIENCIA, MEDIANTE EL USO DE ETIQUETAS VERBALES

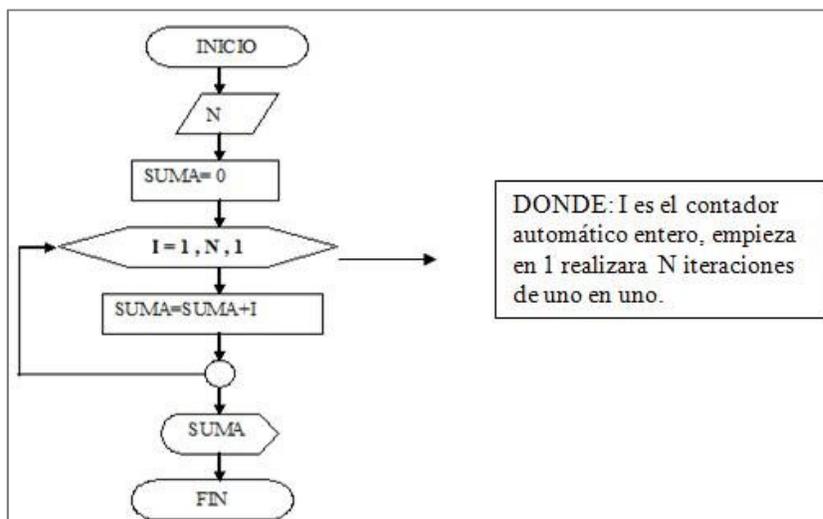


Figura 19. Extracto de un portal web que muestra una REP de **tipo relacional**.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos70/introduccion-diagrama-flujo/image025.jpg>

La figura 19 es un diagrama de flujo, de uso frecuente en computación. Es una REP de tipo relacional puesto que el autor usa las ayudas textuales para describir las relaciones entre los elementos componentes del diagrama. El autor recurre a recuadros y flechas para destacar la naturaleza de la variable *I* dentro del diagrama.

La figura 20 es una REP de tipo nominativa que muestra un diagrama eléctrico automotriz. Nótese la presencia de algunos recursos orientacionales con los cuales el autor desea destacar algunos elementos del diagrama. Estos recursos semióticos combinados, como las flechas y las palabras identificadoras, resaltadas en color rojo, funcionan como formas importantes de ayuda textual.

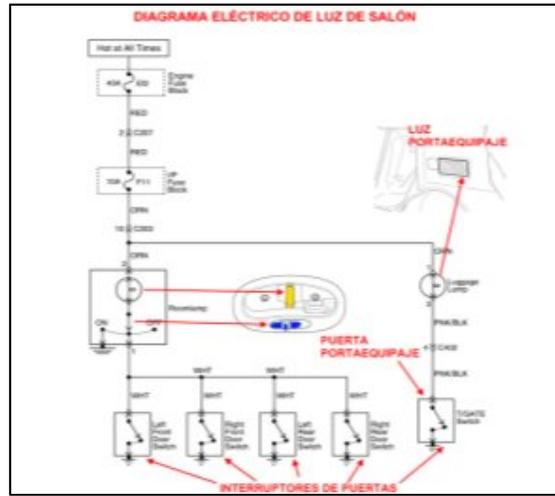


Figura 20. Extracto de un portal web en el que se muestra una REP de **tipo nominativa**.
Fuente: anónimo, s.f.)

Anexo 5

Tabla 50. Elementos formales de informes extensos, encontrados en los informes de SC (muestra de informes 3ª etapa)

No. del Informe	Portada	Índice	Resumen	Introducción	Marco teórico	Marco metodológico (a)	Resultados y discusión	Conclusiones	Recomendaciones	Referencias	Apéndices y/o anexos
52	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
13	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
16	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
19	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
17	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
26	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
12	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
43 (b)	Si	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si
39 (b)	No	No	No	No	Si	Si	No	No	Si	No	Si

- (a) El marco metodológico equivalente a la sección del informe de SC conocida como “descripción de actividades realizadas” (ver tabla 19)
- (b) Los informes se dedican exclusivamente a describir entorno de la comunidad, de las eventualidades, de las actividades, contribución del prestador, etc.

Anexo 6

GLOSARIO

Enculturación: Son procesos educativos donde, según Bernardi (c.p. Lerma, 2006), “los miembros de una cultura se tornan conscientes y coparticipantes de la misma cultura” (p. 43). Igualmente, para Mujica (2002), son procesos de relación entre dos culturas donde una de ellas busca adaptar aquellos patrones que pueden ser utilizados para la transformación de la otra cultura, mediante la acción educativa (Mujica, 2002).

REFERENCIAS

- Abell, S. y Lederman, N. (2007). *Handbook of research on science education*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Editores. USA.
- Aguilar, S., Maturano, C. y Núñez, G. (2008). Análisis de los tipos de respuestas de alumnos universitarios en la lectura de imágenes sobre movimiento. RELIEVE, v. 14, n. 1, p. 1-16. Extraído en Diciembre, 2009 desde http://www.uv.es/RELIEVE/v14n1/RELIEVEv14n1_3.htm
- Amaya, O. (2005). La lectura y escritura en la universidad. Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina. Extraído en Febrero del 2012 desde http://www.ungs.edu.ar/cienciaydiscurso/?page_id=173
- Britto Garcia, L. (2004). *La ciencia: Fundamentos y método*. Consejo Nacional de la Cultura, Venezuela.
- Ballestrini, M. y Lares, A. (2005). *Metodología para la elaboración de informes*. BL Consultores Asociados. Caracas.
- Bermúdez, J. M. (2002). Aculturación, inculturación e interculturalidad: los supuestos en las relaciones entre “unos” y “otros”. Revista de la Biblioteca Nacional del Perú, pp. 55-78. Consultado en septiembre, 2012 en: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/12981.pdf>
- Carlino, P. (2006). *La escritura en la investigación*. Serie “Documentos de trabajo” Escuela de Educación, Universidad de San Andrés. Buenos Aires, Argentina. Primera edición.
- Carlós, L. y Telmo, D. (s.f.). Análisis de contenido: su presencia y uso en las Ciencias Sociales. Consultado el 20 de Agosto del 2012 en: <http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/telmoyluis.htm>
- Carvajal, J. C. (2005). *Sistematización de experiencias comunitarias*. Asociación de Proyectos Comunitarios, Popayán. Consultado en Agosto del 2011 desde <http://www.asoproyectos.org>
- Chávez, J. (2006). Aprender de la experiencia: una metodología para la sistematización [Documento en línea]. Boletín de Agricultura Urbana, Perú. Consultado en Julio, 2011 en: <http://www.ipes.org/au/Boletin/boletin6/libroleisa.html>
- Day, R. (2005). *Como escribir y publicar trabajos científicos*. 3ra edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington DC. The Oryx Press.

- Egger, A. (2004). Visualizando Datos Científicos: un componente esencial de la investigación. Extraído en Diciembre, 2010 desde http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=109&l=s
- Ferreya, A y González, E. (2000). Reflexiones sobre la enseñanza de la Física universitaria. *Revista Enseñanza de las ciencias* 18(2), España. 189-199.
- García J. J. y Perales F.J. (2007) ¿Comprenden los estudiantes las gráficas cartesianas usadas en los textos de ciencias? *Revista Enseñanza de las Ciencias*. Institut de Ciencies de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. España. Volumen 25, No 1. (Marzo).
- García, J. (2005). *La comprensión de las representaciones graficas cartesianas presentes en los libros de texto de ciencias experimentales, sus características y el uso que se hace de ellas en el aula*. Tesis de grado Doctoral. Universidad de Granada. Extraído en Diciembre, 2010 desde <http://hera.ugr.es/tesisugr/15518620.pdf>
- Greca, I. (2000). *Representaciones Mentales*. I Escuela de verano sobre Investigaciones en Enseñanza de las Ciencias. [Tesis doctoral] Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Moreira, M.A.; Caballero, C. y Meneses, J. org. UBU.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ta. ed. Editorial McGraw Hill, México.
- Jara, O. (2001). Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias [Documento en línea]. Recuperado el 22 de Agosto de 2011 en <http://www.grupochorlavi.org/webchorlavi/sistematizacion/oscarjara.PDF>
- Jiménez, J. y Perales, F. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de Física y química de la ESO. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 19(1), España, pp. 3-19.
- Kabuto, B. (2009). El uso del color como recurso semiótico en los intentos iniciales por formar signos. Vol. 11, no. 2. *Revista ECPR Investigación y práctica de la niñez temprana*. Consultado en: <http://ecrp.uiuc.edu/index-sp.html>
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología del análisis del contenido: teoría y práctica*. Ediciones Paidós Iberoamérica. Barcelona
- Larios de Rodríguez, B. Caballero, C. y Moreira M. (2007). Representaciones mentales de docentes sobre el universo, los modelos cosmológicos que lo explican y aplicación de una estrategia metodológica para promover su evolución. [Tesis doctoral] Programa internacional de doctorado enseñanza de las ciencias. Universidad de Burgos, España

- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencias*. Barcelona, España. Editorial Paidós.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. Consultado en Octubre, 2009 de <http://www-personal.umich.edu/~jaylemke/papers/mxm-syd.htm>
- Lombardi, G. (2011). Una visión pedagógica del Servicio Comunitario. Caso Facultad de Ciencias Universidad Central de Venezuela. *Revista Servicio Comunitario*. Vol. 1, año 1. Extraído en Febrero del 2012 en:
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_scfc/issue/view/87/showToc
- Lombardi, G., Caballero, C. y Moreira, M. A. (2009). El concepto de representación externa como base teórica para generar estrategias que promuevan la lectura significativa del lenguaje científico. *Revista de Investigación UPEL*. 66, p.147-186.
- López, R., Saldarriaga, J. y Tamayo, O. (2007). Análisis de representaciones gráficas en libros de texto de química. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, 3 (2): 61 - 86 Manizales (Colombia). Disponible en:
http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=9
- Márquez, C. (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. *Revista Educar*. Abril Junio. 27 - 38
- Márquez, C. y Prat, A. (2005). Leer en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. 23, 431-440
- Martin, R. (s.f.). Análisis de contenido. *Estadística y metodología de la investigación*. Disponible en:
http://www.uclm.es/profesorado/raulmmartin/Estadistica_Comunicacion/AN%C3%81LISIS%20DE%20CONTENIDO.pdf
- Michinel, J. L. (2011). Un proyecto paraguas para la realización del servicio comunitario por estudiantes de la facultad de ciencias de la ucv: mejoramiento de la educación en ciencias en escuelas públicas y privadas subsidiadas. *Revista Servicio Comunitario* [Documento en línea]. Consultado en Julio del 2011 desde http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_scfc
- Otero, M. y Greca, I. (Abril, 2004). Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Revista Brasileña de enseñanza de la Física*, v. 21, n. 1: p. 35-64. Consultado en Febrero del 2009 desde <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/21-1/artpdf/a2.pdf>

- Perales, F. y Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Análisis de libros de texto. Enseñanza de las ciencias*, 20 (3), 369-386.
- Pozzer, L. y Roth, W. (2004). Making sense of photographs. *Applied Cognitive Science*, University of Victoria, Canadá. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20045/pdf>
- Programa Nacional de Educación Solidaria, (s.f.). Educación Solidaria: Itinerario y herramientas para desarrollar un proyecto de aprendizaje-servicio. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Área Publicaciones y Comunicaciones. Buenos Aires. Disponible en: <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/94405/EL002874.pdf?sequence=1>
- Reigosa, C. (2007). Influencia de una intervención educativa basada en la escritura de informes de investigación sobre el aprendizaje conceptual y la transferencia de conocimiento a la interpretación de situaciones. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 25(2), España, pp. 267-276.
- Rojas, B. (2010). *Investigación cualitativa: fundamentos y praxis*. 2ª edición. Fondo Editorial de la UPEL, Caracas.
- Sabino, C. (1994). *Cómo hacer una tesis*. 2ª edición. Editorial Panapo. Disponible en: <http://www.unicauca.edu.co/ai/Investigacion/TesisDoctorales.pdf>
- Tamayo y Tamayo, M. (1997). *El proceso de la investigación científica*. 3ª edición. Editorial LIMUSA, Grupo Noriega editores. Mexico.
- Universidad Rey Juan Carlos (s.f.). *Reglas para el uso de tablas y figuras versión 2.0* [Documento en línea]. Consultado en Marzo del 2012 en http://www.escet.urjc.es/biodiversos/espaa/docencia/tablas_y_figuras.pdf
- Vallaey, F. (s.f.). ¿Qué es la responsabilidad social universitaria? [Documento en línea]. Consultado en Marzo del 2010 en http://www.ciens.ucv.ve/ciencias_anterior/servicio_comunitario/documentos/rsu.pdf
- Valdez, G., (s.f.). Introducción a los diagramas de flujo (página 2). Consultado en septiembre del 2013 desde <http://www.monografias.com/trabajos70/introduccion-diagrama-flujo/introduccion-diagrama-flujo2.shtml>
- Villa, A. y Villa, O., (2007). El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social en las universidades. *Educar* 40, pp. 15-48. Consultado en Agosto del 2011 en: <http://www.raco.cat/index.php/educar/article/viewFile/119469/157678>