

JUNIO 2023


PROGRAMA DE ADMISIÓN INTEGRAL SAMUEL ROBINSON

ADMISIÓN FORMACIÓN INVESTIGACIÓN

Revista N° 1 • PRIMER SEMESTRE 2023



PANDEMIA DESAFÍOS Y CAMBIOS DE PARADIGMAS



Presentación. Dr. Amalio Belmonte

REFLEXIONES GENERALES

Redefinición del PAISR. Pandemia y cambios de paradigma

Documento General.

Lineamientos para el Rediseño Curricular del Programa de Admisión Integral “Samuel Robinson” Julio 2019.

Programa Samuel Robinson en tiempos de Pandemia. Ajustes e innovación. Hacia un nuevo paradigma de formación.

El libro de texto en el Programa Admisión Integral “Samuel Robinson”.

ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Sistematización de experiencias 2020-2022

Decisión Vocacional

Reflexiones sobre una experiencia de enseñanza virtual.

Las habilidades de aprendizaje en contextos disciplinares. Asignatura Pensamiento Estratégico en el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson.

El Programa en el área de Matemática

Lenguaje transversal de formación en el Programa Samuel Robinson.

Representaciones pictóricas y gráficas en relación con el Modelo de Partícula en la materia de Física del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson de la UCV.

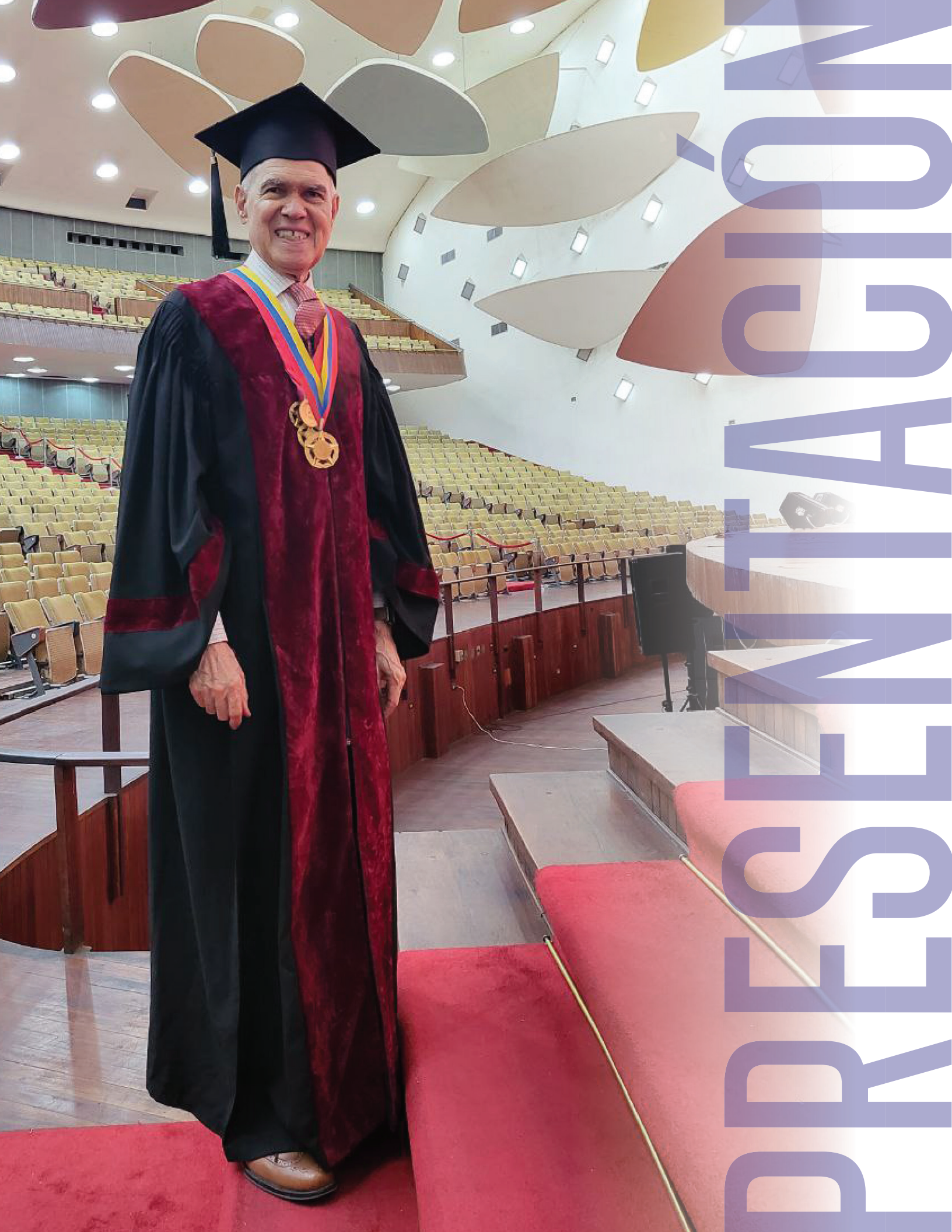
Un análisis discursivo.

Los tipos de representaciones pictóricas más frecuentes en el libro de texto utilizado en introducción a la biología y los retos que deben afrontar para acceder a ellas, los estudiantes del Programa de admisión Integral Samuel Robinson (Universidad Central de Venezuela), 2021-2022.


Reflexiones de los Egresados del Programa Samuel Robinson.
Durante los años 2020-2022

Cohorte 2021-2022

Colaboradores



UNIVERSITY
PRESIDENT



El Programa de Admisión Integral Samuel Robinson adscrito a la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela, durante 25 años dirigido a la atención de los sectores más vulnerables, provenientes de liceos públicos o subvencionados, es una oportunidad para la formación y nivelación de conocimientos, de los aspirantes a estudiar en las carreras que ofrece esta Institución, seleccionados para cursar las fases del Programa con base en su desempeño académico anterior, sus intereses, preferencias personales y vocación profesional.

En tal sentido, representa una opción de ingreso cuyo propósito es armonizar equidad con calidad, y privilegiar el conocimiento que adquieren los estudiantes durante 10 meses de formación, con altos niveles de exigencia. El éxito del mismo se demuestra en el rendimiento académico, la prosecución exitosa y eficiencia 1 de los estudiantes egresados de este Programa, en sus respectivas carreras a las cuales fueron admitidos. Sin duda, estos jóvenes son ejemplo de superación, por cuanto vencen limitaciones iniciales para cumplir sus expectativas de formación profesional.

El equipo docente de la Universidad Central de Venezuela que integra el Programa realiza investigaciones, revisiones y evaluaciones permanentes, sobre el diseño curricular, las dinámicas pedagógicas, los contenidos programáticos y las estrategias de integración de las áreas de conocimientos. En ese sentido, durante los años 2018 y 2019, se realizaron ajustes disponibles en el documento incorporado en esta revista y titulado “Lineamientos para Rediseño Curricular del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, 2019”.

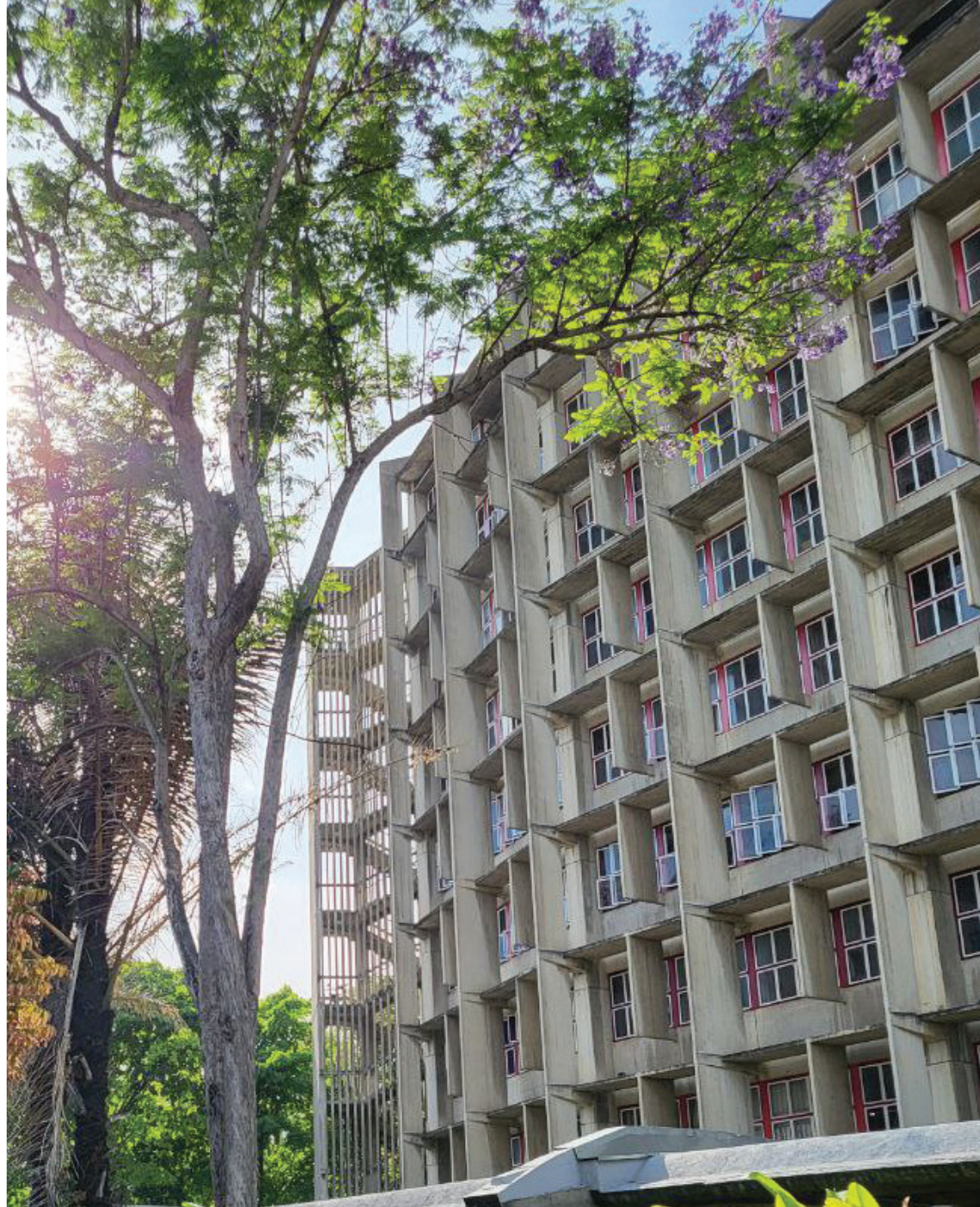
Es importante destacar, que la inesperada situación de pandemia generada por el COVID19, y la declaratoria de emergencia nacional decretada en marzo de 2020, obligó al equipo directivo y docentes del Programa, junto a los estudiantes, a acelerar los cambios e incorporarse a la formación bajo la modalidad virtual con el uso de las plataformas y aplicaciones, para garantizar la continuidad del Programa y atender las expectativas de los aspirantes de alcanzar sus objetivos de ingreso a la UCV. En el artículo de este revista titulado “Programa Samuel Robinson en tiempos de Pandemia. Ajustes e innovación. Hacia un nuevo paradigma de formación”, se describe, relata y sistematiza las actividades compartidas entre los profesores, durante este tiempo de forzada y completa virtualidad.

Es un privilegio y un honor presentar a la comunidad académica nacional e internacional, el primer número de la Revista **“Programa de Admisión Integral Samuel Robinson. Admisión. Formación. Investigación”**, dedicado fundamentalmente a exponer un balance sobre las experiencias de inclusión de las TIC´s en la formación de los bachilleres que participan en el Programa y los cambios en las dinámicas pedagógicas, a la luz de la incorporación de las asignaturas en el ambiente virtual de aprendizaje, especialmente en tiempos de pandemia, durante los años 2020-2022.

Los artículos elaborados por los profesores son el resultado de las investigaciones realizadas y análisis sobre los cambios curriculares en las cuatro áreas definidas en el Programa: ciencias sociales, ciencias naturales, socio-afectiva y desarrollo de habilidades de aprendizaje académico. Cada artículo nutre la formación y la producción de conocimiento, factores esenciales de la Política de Admisión e ingreso de la UCV.

Impermeables al desaliento

Dr. Amalio Belmonte
SECRETARIO DE LA UCV



REFLEXIONES
GENERALES

Redefinición del PAISR

PANDEMIA Y
CAMBIOS DE PARADIGMA

DOCUMENTO GENERAL

Lineamientos para el rediseño curricular del PROGRAMA ADMISIÓN INTEGRAL "SAMUEL ROBINSON" JULIO 2019

I. CONCEPCIÓN INICIAL

Re-pensar el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) exige una primera revisión de la evolución desde los comienzos.

El programa se inició en el año 1997 y es administrado por la Secretaría General de la UCV. A través del programa se intenta dar una respuesta académica a la problemática de admisión, pues es política de la Secretaría General dar una respuesta socialmente justa a la demanda de ingreso.

El Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, constituye una propuesta *"que persigue mejorar la calidad y la equidad en el ingreso a la educación superior..."* (Secretaría UCV, 2003; p. 23)

Este programa asume, entre otras, las siguientes dimensiones del proceso de admisión (Secretaría UCV, 2003; p. 20):

a) La admisión es un proceso académico.

b) La admisión tiene que ser un proceso que apunte hacia una ponderación equilibrada de las aspiraciones y potencialidades individuales con las necesidades y expectativas sociales.

c) En el proceso de admisión deben evaluarse tanto la inteligencia o razonamiento básico, la motivación, la vocación y la capacidad de com-

promiso o ajuste como los conocimientos de los aspirantes.

En función de estos lineamientos anteriores se establecen los siguientes objetivos para el programa (Secretaría UCV, 2003; p.24):

a) Conformar un proceso académico integral de admisión que incluya el uso de instrumentos de selección no basados exclusivamente en el conocimiento, así como la realización de actividades de orientación vocacional, de iniciación, de inducción y nivelación de los estudiantes.

b) Seleccionar estudiantes provenientes de instituciones de educación media públicas y suministrarles herramientas para que definan claramente su vocación, ingresen a las carreras escogidas y se adapten con éxito a la vida universitaria.

De acuerdo con Aguilera (2003) el PAISR tiene las siguientes Fases y Dimensiones. (2003, p. 83). Éstas se recogen en el Cuadro 1 con modificaciones. La diferencia principal es para el año 2009 en lugar de dos módulos para la fase de nivelación se tenía un módulo III cuyo propósito general era profundizar en formación disciplinar específica.

En el presente, junio 2019, se han incorporado modificaciones que no se recogen en

Las Fases y Dimensiones del programa se concretan en un diseño curricular en el que cada asignatura cumple un propósito definido. Este diseño se muestra a continuación.

Fase I	Fase II CIENCIAS NATURALES	Fase III CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Pensamiento Estratégico I	Pensamiento Estratégico II	Pensamiento Estratégico III
Pensamiento Matemático	Matemática I	Matemática II
Decisión Vocacional I	Decisión Vocacional II	Decisión Vocacional III
Introducción a los Procesos de Lectura y escritura	Comprensión y producción textual	Producción Escrita en Contextos Académicos
Abordaje de lo Social	Proceso Socio-Histórico Venezolano	Proceso Socio-Histórico Venezolano
Gestión de la Información	Química I	Química II
Cultura Universitaria	Física I	Física II
		Formación Ciudadana

Para el 2019 las asignaturas se distribuyen como se muestra en el siguiente cuadro:

FASE I*	FASE II	FASE III
Proceso Histórico de Venezuela (sustituye Abordaje de lo Social)	Abordaje de las Ciencias Sociales	Formación Ciudadana (Ciudadanía y Democracia)
Decisión Vocacional I	Decisión Vocacional II	Decisión Vocacional III
Pensamiento Estratégico I	Pensamiento Estratégico II	Pensamiento Estratégico III
Pensamiento Matemático	Matemáticas I	Matemáticas II
Introducción a los Procesos de Lectura y Escritura	Comprensión y Producción textual	Producción Escrita en Contextos Académicos
Gestión de la Información	Lecturas del Pensamiento Histórico Social **	Intervención Social
Introducción a la Investigación I	Introducción a la Investigación II **	Introducción a la Investigación III**
Cultura Universitaria	Introducción al Debate **	Ética**
Introducción a la Química	Química I***	Química II***
	Biología I ****	Biología II****
	Física I***	Física ***
	Programación I *****	Programación II*****
		Geometría *****
		Introducción a la Arquitectura*****

Notas: * Las asignaturas de esta Fase la cursan todos los estudiantes, a excepción de Introducción a la Química que es sólo para los aspirantes al área Ciencias de la Salud.

En las dos fases siguientes las asignaturas no marcadas las cursan todos los estudiantes.

** Solo para estudiantes de Ciencias Sociales y Humanas /Ciencias Económicas y Administrativas

*** Solo para estudiantes de Ciencias de la Salud/ Ciencias Básicas y Tecnológicas (Química II sólo para aspirantes Ingeniería, Física, Química)

**** Solo para estudiantes de Ciencias de la Salud

***** Solo para estudiantes de Ciencias Básicas y Tecnológicas aspirantes a ingresar Arquitectura (p. 122)

De la información anterior se observa la tendencia a incluir asignaturas vinculadas a las materias que se dictan en primer año de la respectiva carrera. No encontramos registros que permitan conocer las razones por la que se incorporan estas nuevas asignaturas. Son ejemplo de estas asignaturas Geometría, Introducción al Diseño; Debate, Intervención Social, Ética, entre otras.

Los cambios producidos permiten inferir una concepción diferente de nivelación. Estos cambios deben corresponderse con las competencias desarrolladas por un estudiante de educación media, sumadas a las que corresponden con la introducción a la formación profesional., es decir, se trata de proporcionar las herramientas teórico-prácticas para asegurar el tránsito del estudiante que logre culminar su formación en el Programa, a su incorporación a la carrera universitaria.

Un segundo cambio introducido se relaciona con el aumento, en la práctica, del número de horas en algunas asignaturas, mediado por la incorporación de horas de preparaduría, la concepción parecería aumentar la ejercitación para mejorar el rendimiento. De nuevo no encontramos documentos en los que se fundamente este cambio. Esta modalidad se corresponde con un aumento de la ejercitación, pero en aquellas asignaturas en que el rendimiento es menor, sin darnos cuenta que estamos reforzando la idea "lo importante es pasar".

II. IDEAS Y TEORÍAS ORIENTADORAS DE LA REESTRUCTURACIÓN

Las propuestas se organizarán desde cuatro (4) perspectivas: a) Coordinación PAISR; b) Personal Docente PAISR; c) Diseño Instruccional; d) Objetivos de Aprendizaje. Las dos primeras con mayor carácter administrativo, dirigidas a definir políticas y establecer las estrategias que posibiliten los cambios. Las dos últimas como la concreción del deber ser académico orientador del plan de formación integral.

1. Coordinación del Programa Admisión Integral Samuel Robinson.

Corresponde a la Coordinación del Programa asumir los lineamientos discutidos y asumidos de común acuerdo con la Secretaría General de la UCV a fin de operacionalizarlos. Estos son:

1.1 Cumplimiento de *responsabilidad social universitaria*, entendida como *asumir la responsabilidad de las acciones relativas a producción de conocimiento y formación académica de participantes en el programa (estudiantes y docentes)*, lo cual debe concretarse como:

a) Producir conocimiento de interés social sobre procesos de admisión a la educación superior,

los cuales deberían servir de fundamentos para la definición de políticas que orienten procesos de formación en los primeros semestres de las carreras y procesos de formación en educación media.

b) Desarrollar programas de formación continua para el personal docente del PAISR

c) Ajustar periódicamente el PAISR atendiendo a las características cambiantes de perfil de ingreso y a las tendencias internacionales en enseñanza aprendizaje. el punto de referencia serán las pruebas internacionales de evaluación como por ejemplo las pruebas PISA.

Alcanzar estas metas requiere establecer como principios orientadores del PAISR:

- diseño flexible, abierto e integrado, para poder introducir cambios.
- la investigación como eje central del programa tanto en el diseño del plan de estudios como en la acción docente

1.2 Promover implantación *Aulas siglo XXI* asumiendo:

a) Los cuatro pilares de la educación propuestos por UNESCO: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir.

- Conocer: cultura general amplia; profundizar conocimientos de un pequeño grupo de materias; requiere aprender a aprender.
- Hacer: formación que lo haga competente para: a) abordar los Procesos de construcción conocimiento en los diferentes campos disciplinares; b) hacer frente a gran número de situaciones; trabajar en equipo; ejercicio de la ciudadanía; conducir su proceso de aprendizaje.
- Ser: desarrollo integral (psicológico, cognitivo, social, físico): personalidad, autonomía, emitir juicios, responsabilidad; valorar capacidades individuales (memoria, razonamiento, capacidades físicas, aptitud para comunicar; valorar aprendizaje la necesidad de transformar información en conocimiento; valor del trabajo
- Vivir Juntos: desarrollar comprensión del otro reconociendo la relación de interdependencia mediante realización trabajos comunes; tratamiento de conflictos respetando valores de pluralismo, comprensión mutua y paz

b) Promover estrategias organizacionales que faciliten la implantación de un diseño que evolucione a la interrelación e integración de conocimientos. En esta primera fase nos proponemos como meta alcanzar el nivel 3 propuesto por Gresnigtab y col. (2014) que implica tener un diseño que promueva la multidisciplinaridad. Entendida la multidisciplinaridad como: tratar un tema desde las diferentes asignaturas, cada asignatura conserva su identidad. Lograr esta meta exige un gran com-

promiso de coordinación y trabajo en equipo del personal docente.

c) Promover diseños curriculares cuyo objetivo sea la formación integral del estudiante, entendiendo que ésta solo puede producirse en un área en que se interceptan el conocer-hacer-ser-convivir. Lograr esa integración exige un gran esfuerzo para compartir objetivos, trabajar en equipo, y adopción de medidas que favorezcan la integración (por ejemplo trabajo por proyectos y resolución de problemas; integración de procesos y contenidos)

d) Asumir la producción de conocimientos, mediante la metodología investigación-acción como objetivo central del programa. Se promoverán actividades que estimulen esta producción como eventos de intercambio, publicaciones, foros, etc. con participación de profesores, estudiantes del programa y comunidad académica.

Hablamos de una producción de conocimientos con las siguientes características: investigación aplicada, centrada en problemas, orientada al cambio, con enfoque multidisciplinario, coproducida por **Comunidad-Universidad**.

1.3. Promover la Racionalización de recursos (tiempo, económicos, humanos) y búsqueda alternativa de financiamientos.

2. Profesores Programa Admisión Integral Samuel Robinson

Corresponde a los profesores repensar contenidos, procesos e implementar estrategias de formación siguiendo los lineamientos generales, lo que sólo podrá lograrse desde un trabajo en equipo con liderazgos clave, deseos de aprender, de cambiar y adaptarnos a las exigencias de los nuevos tiempos.

1. Asumir compromiso de actuar reflexivamente para producir formación integral de los estudiantes, para lograrlo se debe trabajar en equipo con objetivos comunes y disposición a estudiar y cambiar.

2. Participar activamente en la implementación de la agenda común desde la acción en el aula y desde la producción de conocimientos capaz de orientar la definición de políticas a lo interno de la UCV que se traduzca en: a) acción innovadora en admisión, b) examen de diseños en primeros semestres de la carrera generalmente marcados por altos porcentajes de aplazados. De igual modo, hacia lo externo contribuir al establecimiento de pautas capaces de orientar el deber ser de educación media, de manera que al compararnos con estándares internacionales logremos superar resultados como los obtenidos en PISA para el proceso 2009+; que dan cuenta, para el grupo de venezolanos que participaron en esa evaluación, los resultados siguientes:

Aproximadamente el 50 % de los estudiantes participantes califican en los niveles más bajos en cuanto a las competencias desarrolladas. La situación descrita se produce en un contexto en el que resulta frecuente reconocer la importancia de que los jóvenes adquieran una cultura científica que contribuya a su formación. El 25% dispone de conocimientos que solo pueden aplicarlo a situaciones familiares, nivel 1, mientras que alrededor del 20% no ha desarrollado habilidades que les permitan aplicar los conocimientos en otras situaciones aunque sean conocidas, nivel 0, (Walker, 2011, cp Cordero y col. 2017, p. 189).

3. Diseño instruccional del Programa Admisión Integral Samuel Robinson

Se trata de ajustar el diseño de manera de lograr:

- El desarrollo progresivo de competencias generales (ahora llamadas clave) y competencias específicas (más asociadas a las distintas áreas disciplinares).
- Centrado en el estudiante, por lo tanto en el aprendizaje autónomo y participativo.
- Con una organización de las fases, las asignaturas y los contenidos que favorezca la multidisciplinariedad, y la formación integral.
- Asignaturas interrelacionadas, es decir, que integre de manera explícita contenidos, procesos y orientación disciplinar.
- Empleo de estrategias de enseñanza centradas en la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos.

a) Desarrollo competencias

Con base en el criterio para el ajuste del diseño instruccional centrado en el estudiante, las competencias estarán orientadas a desarrollar el aprendizaje autónomo, que supone el reconocimiento y utilización de estrategias orientadas a ampliar conocimientos, saber hacer para cumplir con ese propósito y desarrollar sus potencialidades personales, responsabilidades, compromisos, talentos, habilidades, reconociendo a los que participan en su proceso formativo. En síntesis Aprender a Aprender.

Entre las competencias claves que asumimos están:

- a)** investigación como proceso de aprendizaje;
- b)** comunicación lingüística general y disciplinar, entendida como: lectura y comprensión; escritura argumentación- tanto en contexto cotidiano como en contexto académico-disciplinar;
- c)** competencia matemática;
- d)** competencias sociales y cívicas;
- e)** competencia digital.

Competencias que se retomarán y profundizarán desde las distintas áreas disciplinares considerando las especificidades propias.

El esquema general sería:

a) en las tres fases se trabaja procesos y contenidos pero con énfasis diferentes.

b) En todas las fases se combinan el hacer, el hablar, el leer y el escribir como procesos esenciales en la formación.

Fase I mayor énfasis en los procesos; Fase II énfasis similares; Fase III mayor énfasis en contenidos.

b. Diseño general

FASE I: Énfasis en procesos. Enseñanza basada en la problematización de la realidad, búsqueda de información y compromiso ciudadano. Se trabaja con base en dos procesos fundamentales: Comunicación Lingüística y Acercamiento al Conocimiento. Esta fase contará con una coordinación única para garantizar la integración de contenidos desde los procesos definidos.

Objetivos: Desarrollar hábitos de lectura para la comprensión y relación de temas. Desarrollar capacidad de comunicación, confianza, y habilidades para interactuar y reconocer las diferencias.

Estrategia: Se acuerda un tema central de actualidad sobre el que se desarrollará el proceso de investigación con base en la integración de conocimientos de las ciencias básicas, tecnológicas, sociales y humanas.

Procesos:

I. Comunicación Lingüística: Centrado en la lectura y la escritura como eje transversal para la comprensión y ampliación del horizonte de conocimientos. Introducción a los Procesos de Lectura y escritura y pensamiento estratégico, tomando como base los documentos, textos de la información recabada sobre el tema central como componente de la investigación.

II. Acercamiento al conocimiento; Información suministrada por expertos del tema central desde las distintas áreas disciplinares. Problematización del tema y la utilización de estrategias de búsqueda de fuentes documentales físicas y virtuales, sistematización de la información recabada. Introducción a la investigación, gestión de la información,

Contenidos: 1) pensamiento matemático, **2)** introducción al estudio de la sociedad (dimensiones socio-histórica, sociopolítica, sociocultural)

Los procesos se complementan con la orientación vocacional, con el propósito de generar en los estudiantes interés por la universidad como comunidad de aprendizaje, y promover el desarrollo de cualidades y talentos que le garanticen la selección del área de conocimiento apropiada para su formación profesional. De igual modo, desarrollar y fortalecer actitudes centradas en la convi-

vencia en el ambiente universitario, tales como la responsabilidad, compromiso, trabajo en equipo, reconocimiento y respeto hacia el ambiente académico.

III. EXIGENCIAS EDUCATIVAS A NIVEL INTERNACIONAL

Diferentes programas de evaluación, por ejemplo PISA, y recomendaciones realizadas por organizaciones internacionales, como UNESCO, o asociaciones científicas, marcan las tendencias de lo que debería saber y saber hacer un estudiante que egrese de la educación media. Otra fuente importante de exigencias la encontramos en las pruebas de admisión a las universidades. Estas fuentes deberían servir de orientadores para determinar perfiles de ingreso a los estudios universitarios y en consecuencia a establecer las características del plan de estudios del PAISR.

En este aparte presentamos una selección de lo que se encuentra en estos documentos.

1. PISA (Programa internacional evaluación estudiantes)

1.1. ¿qué se entiende por conocimiento y por competencia en PISA (2017)?

En el documento “Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, Matemáticas Y Ciencias” PISA (2017, p. 96) se delimita el concepto de “conocimiento” que se asume para la evaluación que se realiza en 2015 y que transcribimos a continuación.

Este documento se basa en una visión del conocimiento científico como un conjunto de tres elementos diferenciados pero relacionados. El primero y más conocido de ellos es el conocimiento de hechos, conceptos, ideas y teorías sobre el mundo natural establecidos por la ciencia. Por ejemplo, cómo las plantas sintetizan moléculas complejas mediante la luz o el dióxido de carbono o la naturaleza particulada de la materia. Este tipo de conocimiento se denomina “*conocimiento del contenido*” o “*conocimiento del contenido de la ciencia*”.

El conocimiento de los procedimientos que utilizan los científicos para establecer el conocimiento científico se conoce como “**conocimiento procedimental**”. Se trata de un conocimiento de las prácticas y los conceptos en que se basa la investigación empírica tales como la repetición de mediciones para minimizar el error y reducir la incertidumbre, el control de las variables y los procedimientos estándar para la representación y comunicación de datos (Millar et al., 1995). Más recientemente estos han sido elaborados como un conjunto de “conceptos de pruebas” (Gott, Duggan y Roberts, 2008).

Por otra parte, la comprensión de la ciencia como una práctica también requiere **“conocimiento epistémico”**, que se refiere a la comprensión de la función de los constructos específicos y definir características esenciales para el proceso de construcción del conocimiento en la ciencia (Duschl, 2007). El conocimiento epistémico implica comprender la función que desempeñan en la ciencia las preguntas, observaciones, teorías, hipótesis, modelos y argumentos, reconocer la variedad de formas de la investigación científica, y el papel que desempeña la revisión entre pares en el establecimiento de conocimientos fiables. (PISA 2017, p.96)

1.2. ¿qué mide PISA en general?

En el documento PISA 2006, (p.13) se establecen tres áreas de evaluación: competencia científica, competencia lectora y competencia matemática. A continuación la definición de cada una:

Competencia científica: hace referencia a los conocimientos científicos del individuo y al uso del conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestio-

nes relacionadas con la ciencia. Asimismo, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la indagación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo.

Competencia lectora: la capacidad que tiene un individuo de comprender, utilizar y analizar textos escritos con objeto de alcanzar sus propias metas, desarrollar sus conocimientos y posibilidades y participar en la sociedad.

Competencia matemática: la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y utilizar e implicarse en las matemáticas de una manera que satisfaga sus necesidades vitales como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

En el informe PISA (2003) se sintetizan los criterios de evaluación utilizados en PISA (2003, p.26), en el Cuadro 2 se muestran estos criterios.

Cuadro 2: Resumen de áreas de evaluación de PISA (en informe 2003, p.26)

Área de evaluación	Matemáticas	Ciencias	Lectura
Definición y características distintivas	<p>«La capacidad para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo actual, emitir juicios bien fundamentados, utilizar las matemáticas y comprometerse con ellas de manera que puedan satisfacer las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo» (OECD, 2003e).</p> <p>Se refiere a un uso más amplio y funcional de las matemáticas. Un compromiso con las matemáticas requiere la capacidad de reconocer y formular problemas matemáticos en distintas situaciones.</p>	<p>«La capacidad para utilizar conocimientos científicos, identificar cuestiones científicas y extraer conclusiones basándose en las pruebas para ayudarse a comprender y a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que ha sufrido debido a la actividad humana» (OECD, 2003e).</p> <p>Requiere comprensión de conceptos científicos, capacidad para aplicar un punto de vista científico y pensar sobre las pruebas de una manera científica</p>	<p>«La capacidad para comprender, utilizar y analizar textos escritos para conseguir los objetivos, desarrollar el conocimiento y el potencial y para participar en la sociedad» (OECD, 2003e).</p> <p>Mucho más que una descodificación o que una comprensión literal, la lectura implica comprensión, reflexión y capacidad de utilizar la lectura para cumplir las metas de cada cual en la vida.</p>
Contenido	<p>Las áreas de contenido matemático y sus conceptos se agrupan en cuatro grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cantidad • espacio y forma • cambio y relaciones • incertidumbre. 	<p>Áreas de conocimientos y conceptos científicos, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • biodiversidad • las fuerzas y el movimiento • cambios fisiológicos. 	<p>La forma de los materiales de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • materiales continuos, entre los que se incluyen distintos tipos de prosa como narraciones, exposiciones, argumentaciones • textos discontinuos, entre los que se incluyen gráficos, formularios, listas...

Proceso	<p>Los «grupos de competencias» definen las habilidades necesarias para las matemáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reproducción (operaciones matemáticas sencillas) • conexión (conectar ideas para resolver problemas sencillos) • reflexión (pensamiento matemático de mayor amplitud) <p>Generalmente, estas competencias van asociadas a tareas con nivel de dificultad ascendente. Sin embargo, las puntuaciones de las tareas pertenecientes a cada grupo se solapan.</p>	<p>La capacidad de usar el conocimiento y la comprensión científica para adquirir, interpretar y utilizar las pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • describir, explicar y predecir fenómenos científicos • comprender las investigaciones científicas • interpretar pruebas y conclusiones científicas. 	<p>Tipo de tarea o proceso de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • recuperar información • interpretar textos • reflexionar sobre los textos y evaluarlos. <p>PISA se centra en la lectura para aprender más que en aprender a leer, por lo que no se evalúan las habilidades más elementales de lectura de los alumnos.</p>
Situación	<p>Las situaciones varían en función de lo cercanas que resulten para el individuo. Éstos son los tipos de situaciones ordenados por orden de cercanía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • personales • de ambiente escolar o laboral • de la comunidad local o más amplia • científicas. 	<p>El contexto de la ciencia, centrándose en sus usos relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la vida y la salud • la Tierra y el entorno • la tecnología. 	<p>El propósito con el que fue elaborado el texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • privado (v. gr. una carta personal) • público (v. gr. un documento oficial) • profesional (v. gr. un informe) • educacional (v. gr. lecturas relacionadas con el colegio).

1.3. ¿qué mide PISA en el área de lectura?

“La competencia lectora se centra en la capacidad de los alumnos para utilizar la información escrita en situaciones de la vida real. En PISA, la competencia lectora se define como la capacidad de comprender, utilizar y analizar textos escritos para alcanzar los objetivos del que lee, desarrollar sus conocimientos y posibilidades, y participar en la sociedad. Esta definición supera la idea tradicional de decodificar la información e interpretar literalmente el texto escrito, e incluye tareas de aplicación” (PISA, 2003, p. 276). Se describen 5 niveles de competencia (Cuadro 3) en la lectura que se muestran a continuación (PISA, 2006, p.64)

1.4. ¿qué se mide PISA en el área de Matemática?

Cuadro 3: Mapa niveles de competencia lectora (En PISA, 2006, p. 64)

	Obtención de información	Interpretación de textos	Reflexión y valoración
NIVEL 5	<p>Localizar y posiblemente ordenar o combinar varios fragmentos de información que no resultan evidentes en absoluto, algunos de los cuales podrían encontrarse fuera del corpus principal del texto. Inferir qué información del texto es relevante para la tarea. Manejar información muy verosímil y/o abundante información en conflicto</p>	<p>O interpretar el significado de un lenguaje lleno de matices o demostrar una comprensión completa del texto.</p>	<p>Valorar de manera crítica o formular hipótesis haciendo uso de conocimientos especializados. Manejar conceptos contrarios a las expectativas y hacer uso de una comprensión profunda de textos largos o complicados.</p>
	<p><i>Textos continuos:</i> Analizar textos cuya estructura no resulta obvia ni está marcada con claridad, para discernir la relación entre partes específicas del texto y el tema o la intención implícita en el mismo.</p> <p><i>Textos discontinuos:</i> Identificar las pautas existentes entre muchos fragmentos de información expuestos de manera extensa y detallada, a veces haciendo referencia a información externa a la exposición. Es posible que el lector tenga que percatarse independientemente de que para comprender por completo la sección del texto es necesario consultar otra parte distinta del mismo documento, como una nota al pie. Localizar y posiblemente ordenar</p>		
NIVEL 4	<p>Localizar y posiblemente ordenar o combinar varios fragmentos de información que no resultan evidentes, que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios, en un texto cuyo contexto o forma resulta habitual. Inferir qué información del texto es relevante para la tarea.</p>	<p>Utilizar un nivel elevado de inferencia basada en el texto para comprender y aplicar categorías en un contexto poco habitual e interpretar el significado de una sección del texto teniendo en cuenta el texto en su totalidad. Manejar ambigüedades, ideas contrarias a las expectativas e ideas expresadas de forma negativa.</p>	<p>Utilizar conocimientos públicos o formales para formular hipótesis o analizar de manera crítica un texto. Mostrar una comprensión precisa de textos largos y complicados.</p>
	<p><i>Textos continuos:</i> Seguir los vínculos lingüísticos o temáticos a lo largo de varios párrafos, a menudo sin nexos claros en el discurso, para localizar, interpretar o evaluar información que no resulta evidente o inferir significados psicológicos o metafísicos.</p> <p><i>Textos discontinuos:</i> Realizar una lectura rápida de un texto largo y detallado para encontrar información relevante, a menudo con muy poca o ninguna ayuda de elementos organizadores como marcadores o una maquetación especial, para localizar diversos fragmentos de información que deberán ser comparados o combinados.</p>		

NIVEL 3	Localizar y en algunos casos reconocer la relación entre distintos fragmentos de información que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios. Manejar información importante en conflicto.	Integrar distintas partes de un texto para identificar una idea principal, comprender una relación o interpretar el significado de una palabra o frase. Comparar, contrastar o categorizar teniendo en cuenta muchos criterios. Manejar información en conflicto.	Realizar conexiones o comparaciones, dar explicaciones o valorar una característica del texto. Demostrar un conocimiento detallado del texto en relación con el conocimiento habitual y cotidiano o hacer uso de conocimientos menos habituales.
	<p><i>Textos continuos:</i> Utilizar convenciones de organización del texto, cuando las haya, y seguir vínculos lógicos, explícitos o implícitos, tales como causa y efecto a lo largo de frases o párrafos, para localizar, interpretar o valorar información.</p> <p><i>Textos discontinuos:</i> Tomar en consideración una exposición a la luz de otro documento o exposición distintos, que posiblemente tenga otro formato, o combinar varios fragmentos de información espacial, verbal o numérica en un gráfico o en un mapa para extraer conclusiones sobre la información representada.</p>		
NIVEL 2	Localizar uno o más fragmentos de información que es posible que tengan que ajustarse a varios criterios. Manejar información en conflicto.	Identificar la idea principal del texto, comprender relaciones, crear o aplicar categorías simples, o interpretar el significado con una parte limitada del texto cuando la información no es importante y se requieren inferencias sencillas.	Hacer una comparación o conectar el texto y el conocimiento externo, o explicar una característica del texto haciendo uso de experiencias y actitudes personales.
	<p><i>Textos continuos:</i> Seguir conexiones lógicas y lingüísticas dentro de un párrafo para localizar o interpretar información; o sintetizar información a lo largo de textos o partes de textos para inferir la intención del autor.</p> <p><i>Textos discontinuos:</i> Demostrar que se ha captado la estructura subyacente de una exposición visual como un diagrama de árbol, o combinar dos fragmentos de información de un gráfico o una tabla.</p>		
NIVEL 1	Localizar uno o más fragmentos independientes de información, generalmente ajustándose a un criterio, con muy poca o ninguna información en conflicto en el texto.	Reconocer el tema principal o la intención del autor de un texto sobre un tema habitual, cuando la información requerida es importante.	Realizar una conexión simple entre la información de un texto y el conocimiento habitual y cotidiano.
	<p><i>Textos continuos:</i> Usar las redundancias, los encabezamientos de los párrafos y las convenciones de imprenta habituales para formarse una impresión de la idea principal del texto, o para localizar información expuesta de manera explícita en un breve fragmento de texto.</p> <p><i>Textos discontinuos:</i> Centrarse en fragmentos de información separados, generalmente dentro de una única exposición como un mapa sencillo, un gráfico lineal o de barras que tan solo presenta una pequeña cantidad de información de una manera sencilla y que en la mayoría de los textos verbales está limitada a un reducido número de palabras o frases.</p>		

2. Contenidos evaluados en el área de matemática

Se incluyen cuatro categorías de contenido en las pruebas PISA-D y PISA 2015. Estas categorías son: *cam-bio y relaciones, espacio y forma, cantidad e incerti-dumbre y datos*. A partir estas categorías contribuye al establecimiento de los contenidos. Por ejemplo, el razo-namiento proporcional entra en juego en contextos tan variados como la conversión de mediciones, el análisis de relaciones lineales, el cálculo de probabilidades y el estudio de la longitud de los lados en figuras similares.

El documento PISA (2017, pp. 77-78) plantea las si-guientes áreas de contenido, aunque se reconoce que este listado no es exhaustivo:

Funciones: El concepto de función, que enfatiza las funciones lineales pero no se limita a ellas, sus propie-dades, y una variedad de descripciones y representa-ciones de las mismas. Las representaciones utilizadas normalmente son verbales, simbólicas, tabulares y gráficas.

Expresiones algebraicas: Interpretación verbal y manejo de expresiones algebraicas que incluyen nú-meros, símbolos, operaciones aritméticas, potencias y raíces simples.

Ecuaciones y desigualdades: Ecuaciones lineales y afines y desigualdades, ecuaciones simples de segundo grado, y métodos de solución analíticos y no analíticos.

Sistemas de coordenadas: Representación y des-cripción de datos, posición y relaciones.

Relaciones en y entre formas geométricas de dos y tres dimensiones:

Relaciones estáticas, como las conexiones algebraicas entre elementos de las fi-guras (por ejemplo, el teorema de Pitágoras al defi-nir la relación entre las longitudes de los lados de un triángulo rectángulo), la posición relativa, la semejanza y congruencia, y las relaciones dinámicas que implican la transformación y el movimiento de los objetos, así como las correspondencias entre objetos bidimensio-nales y tridimensionales.

Medida: Cuantificación de las características de y entre formas y objetos, como las medidas de los ángu-los, la distancia, la longitud, el perímetro, la circunfe-rencia, el área y el volumen.

Números y unidades: Conceptos, representacio-nes de los números y sistemas numéricos, incluidas las propiedades de los números enteros y racionales, los aspectos relevantes de los números irracionales, así como las cantidades y unidades que hacen referencia a fenómenos como tiempo, dinero, peso, temperatura, distancia, área y volumen, y las cantidades derivadas y su descripción numérica.

Operaciones aritméticas: La naturaleza y propie-dades de estas operaciones y las convenciones de no-tación relativas a ellas.

Porcentajes, ratios y proporciones: Descripción numérica de la magnitud relativa y la aplicación de las proporciones y el razonamiento proporcional en la re-solución de problemas.

Principios de cálculo: Combinaciones y permutaciones simples.

Estimación: Aproximación de cantidades y expresiones numéricas atendiendo a su función, incluidas las cifras significativas y el redondeo.

Recogida, representación e interpretación de datos: Naturaleza, génesis y recogida de distintos tipos de datos, y las diferentes formas de representarlos e interpretarlos.

Variabilidad y descripción de datos: Conceptos tales como la variabilidad, la distribución y la tendencia central de una serie de datos, y las maneras de describirlos e interpretarlos en términos cuantitativos.

Muestras y muestreo: Conceptos de muestreo y toma de muestras poblacionales de datos, incluidas las inferencias simples basadas en las propiedades de las muestras.

Azar y probabilidad: Noción de eventos aleatorios, variaciones aleatorias y su representación, azar y frecuencia de los sucesos y los aspectos básicos del concepto de probabilidad.

2.1. Contexto en el que debe producirse aprendizaje de la Matemática

A efectos del marco de matemáticas de PISA-D, se han definido cuatro categorías de contexto que se emplean para clasificar las preguntas de la evaluación elaboradas para el estudio PISA el personal, el profesional, el social y el científico, a continuación los contextos definidos en PISA (2017, p. 78) :

Personal: Los problemas clasificados en la categoría de contexto personal se centran en actividades del propio individuo, su familia o su grupo de iguales. Los tipos de contexto que pueden considerarse personales inclu-

yen (pero no se limitan a) aquellos que implican la preparación de los alimentos, las compras, los juegos, la salud personal, el transporte personal, los deportes, los viajes, la planificación personal y las propias finanzas.

Profesional: Los problemas clasificados en la categoría de contexto profesional se centran en el mundo laboral. Los problemas clasificados como profesionales pueden incluir (pero no se limitan a) aspectos como la medición, el cálculo de costes y el pedido de materiales para la construcción, la nómina/contabilidad, el control de calidad, la planificación/el inventario, el diseño/la arquitectura y la toma de decisiones relacionadas con el trabajo. Los contextos profesionales pueden referirse a cualquier nivel de la mano de obra, desde el trabajador no especializado hasta el nivel más alto de trabajador profesional, aunque las preguntas del estudio PISA deben ser accesibles al alumnado de 15 años.

Social: Los problemas clasificados en la categoría de contexto social se centran en la propia comunidad (ya sea local, nacional o global). Pueden incluir (pero no se limitan a) aspectos como los sistemas electorales, el transporte público, el gobierno, las políticas públicas, la demografía, la publicidad, las estadísticas nacionales y la economía. Aunque los individuos están involucrados en todos estos aspectos a título personal, en la categoría de contexto social los problemas ponen el acento en la perspectiva comunitaria.

Científica: Los problemas clasificados en la categoría científica hacen referencia a la aplicación de las matemáticas al mundo natural y a cuestiones y temas relacionados con la ciencia y la tecnología. Los contextos concretos podrían incluir (pero no limitarse a) áreas como la meteorología o el clima, la ecología, la medicina, las ciencias del espacio, la genética, las mediciones y el propio mundo de las matemáticas. Las preguntas intramatemáticas, donde todos los elementos implicados pertenecen al mundo de las matemáticas entran dentro del contexto científico.

Cuadro 4: Mapa niveles de competencia matemática (Fuente: PISA, 2017, p. 81)

Nivel	Descriptor
6	En el nivel 6 los alumnos saben formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones problemáticas complejas, así como usar sus conocimientos en contextos relativamente no habituales. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y traducirlas entre ellas de manera flexible. Los estudiantes de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Estos alumnos pueden aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales, para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los alumnos pertenecientes a este nivel pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.
5	En el nivel 5, los alumnos saben desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Los alumnos pertenecientes a este nivel pueden trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
4	En el nivel 4, los alumnos pueden trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Los alumnos de este nivel saben utilizar su gama limitada de habilidades y razonar con cierta perspicacia en contextos sencillos. Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones.

3	En el nivel 3, los alumnos saben ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son lo bastante sólidas para fundamentar la creación de un modelo sencillo o para seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas sencillos. Los alumnos de este nivel saben interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información y razonar directamente a partir de ellas. Muestran cierta capacidad para manejar porcentajes, fracciones y números decimales, así como para trabajar con relaciones proporcionales. Sus soluciones reflejan que pueden desarrollar una interpretación y un razonamiento básicos.
2	En el nivel 2, los alumnos saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. Los alumnos de este nivel pueden extraer información de una única fuente y usar un único modo de representación. Los estudiantes pueden utilizar algoritmos básicos, fórmulas, procedimientos o convenciones para resolver problemas que contengan números enteros. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados.
1a	En el nivel 1a, los alumnos saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.
1b	En el nivel 1b, los alumnos pueden entender preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, que incluyen toda la información pertinente y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir unas instrucciones claramente enunciadas. Pueden dar el primer paso de una solución de dos pasos a un problema.
1c	En el nivel 1c, los alumnos pueden entender preguntas relacionadas con contextos sencillos que les son conocidos, que incluyen toda la información pertinente y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir una sola instrucción claramente enunciada. Pueden resolver problemas que se limiten a un único paso o cuenta.

2.2. ¿qué mide PISA en el área de ciencia?

En PISA (2017) se asume la siguiente definición de competencia científica:

...la competencia científica se percibe como una competencia clave (Rychen y Salganik, 2003) y se define en términos de la capacidad de utilizar el conocimiento y la información interactivamente: “una comprensión de la forma en que [el conocimiento de la ciencia] cambia la forma en que uno puede interactuar con el mundo y la forma en que se puede utilizar para lograr las metas más amplias” (p. 10). Como tal, representa un objetivo importante para la educación científica de todos los estudiantes. Por lo tanto, la visión de la competencia científica que forma la base para la evaluación internacional del alumnado de quince años para el 2015 es una respuesta a la pregunta: ¿Qué es importante que los jóvenes sepan, valoren y sean capaces de hacer ante situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología? (PISA, 2017, p.94).

Y se resume el concepto de competencia científica de la siguiente manera (PISA, 2017, p.97)

Cuadro 4.2 Definición 2015 de competencia científica

La competencia científica es la habilidad para interactuar con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo.

Una persona con conocimientos científicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere las siguientes competencias:

- **Explicar fenómenos científicamente:** reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.
- **Interpretar datos y pruebas científicamente:** analizar y evaluar datos, alegaciones y argumentos en una variedad de representaciones y sacar conclusiones científicas adecuadas.
- **Evaluar y diseñar la investigación científica:** describir y evaluar las investigaciones científicas y proponer formas de abordar científicamente las cuestiones.

Para el caso de Ciencias se define: a) Dimensiones de la definición de Competencia científica, b) Áreas de aplicación del conocimiento y contexto y c) Competencias Científicas (ver Figuras 2, 3, Cuadro 4 y 5). (PISA, 2006; 2015).

Figura 2: Competencias (Fuente: PISA, 2006, p. 27)

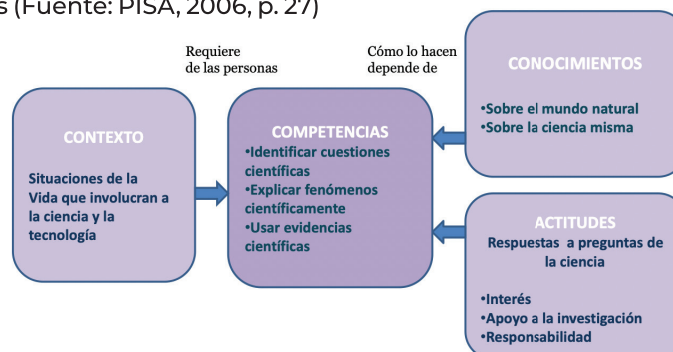
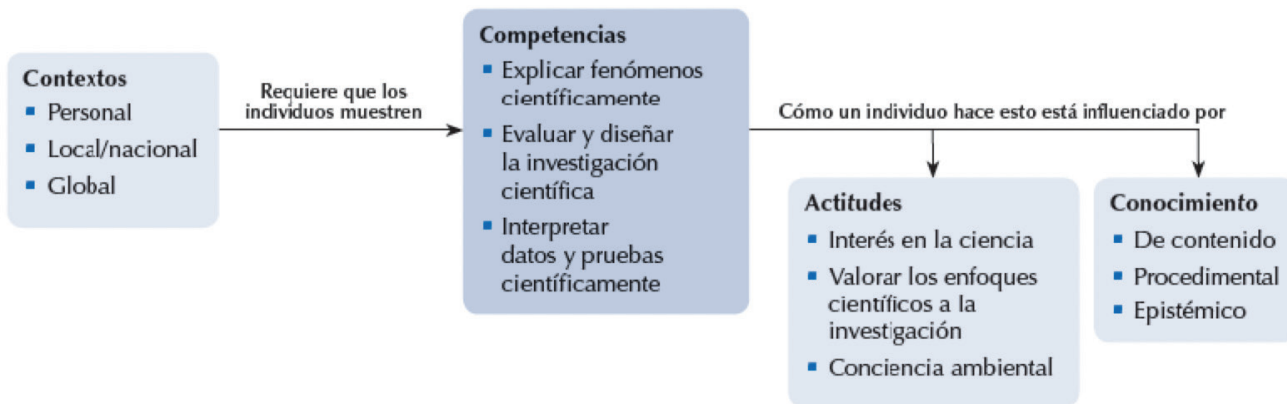


Figura 3: Interrelación entre contexto, competencias, actitudes y conocimiento. Fuente: PISA (2017, p. 100)



Fuente: OCDE (2016a), Marco y pruebas de evaluación de PISA 2015, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>.

Cuadro 5: Dimensiones de la definición de competencias (Fuente: PISA, 2006, p.)

DIMENSIONES	
PROCESOS	<ul style="list-style-type: none"> Identificar temas científicos Explicar científicamente fenómenos Usar evidencia científica
CONTEXTO Y ÁREAS DE APLICACIÓN	Contexto: <ul style="list-style-type: none"> Personal Social Global
	Áreas de aplicación: <ul style="list-style-type: none"> Salud Recursos naturales Medio ambiente Riesgos Fronteras de la ciencia y la tecnología
CONTENIDO	Conocimiento <u>de</u> la ciencia: <ul style="list-style-type: none"> Sistema físicos Sistemas vivos Sistemas de la Tierra y el espacio Sistemas tecnológicos
	Conocimiento <u>sobre</u> la ciencia: <ul style="list-style-type: none"> Investigación científica Explicaciones científicas

En síntesis, la competencia científica en PISA 2015 y PISA-D se define por las siguientes tres capacidades: a) explicar fenómenos científicamente, b) interpretar datos y pruebas científicamente y c) evaluar y diseñar la investigación científica. Todas estas competencias requieren conocimientos, no obstante estos son de naturaleza diferente.

Explicar diferentes tipos de fenómenos así como interpretar los datos requiere del conocimiento de los contenidos en un área disciplinar específica (a menudo se le denomina conocimiento declarativo); mientras que planificar y evaluar una investigación requiere de conocimiento sobre los procesos de construcción del conocimiento así como de los mecanismos para asegurar confiabilidad a los resultados; a menudo suele dársele el nombre de conocimiento procedimental. Finalmente en PISA (2017) se reconoce un tercer tipo de conocimiento: el conocimiento epistémico. El conocimiento epistémico implica comprender los fundamentos de las prácticas comunes de la investigación científica, el estado de las afirmaciones de conocimiento que se generan, y el significado de los términos fundamentales, como teoría, hipótesis y datos.

Practicar la investigación exige capacidades para identificar preguntas, conocer procedimientos capaces facilitar la búsqueda de respuestas y diferenciar preguntas científicas de consideraciones económicas o en valores, requiere de los tres tipos de conocimientos pero con énfasis diferentes.

Cuadro 6: Áreas de aplicación y contexto (Fuente: PISA, 2006, p. 28)

		Contexto		
		Personal (yo, familia, compañeros)	Social (la comunidad)	Global (la vida en el planeta)
Áreas de aplicación	Salud	Conservación de la salud; accidentes; nutrición.	Control de enfermedades; transmisión social; elección de alimentos; salud comunitaria.	Epidemias, propagación de enfermedades infecciosas.
	Recursos naturales	Consumo personal de materiales y energía.	Manutención de poblaciones humanas; calidad de vida; seguridad, producción y distribución de alimentos; abastecimiento energético.	Renovables y no renovables, sistemas naturales, crecimiento demográfico, uso sostenible de las especies.
	Medio ambiente	Comportamientos respetuosos con el medio ambiente, uso y desecho de materiales.	Distribución de la población, eliminación de residuos, impacto medioambiental, climas locales.	Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control demográfico, generación y pérdida de suelos.
	Riesgos	Naturales y provocados por el hombre, decisiones sobre la vivienda.	Cambios rápidos (terremotos, rigores climáticos), cambios lentos y progresivos (erosión costera, sedimentación), evaluación de riesgos.	Cambio climático, impacto de las modernas técnicas bélicas.
	Fronteras de la ciencia y la tecnología	Interés por las explicaciones científicas de los fenómenos naturales, aficiones de carácter científico, deporte y ocio, música y tecnología personal.	Nuevos materiales, aparatos y procesos; manipulación genética; tecnología armamentista; transportes.	Extinción de especies, exploración del espacio, origen y estructura del universo.

Cuadro 7: Contextos de la evaluación de competencias científicas en PISA 2015 y PISA-D (Fuente: PISA 2017, p. 100)

	Personal	Local/Nacional	Global
Salud y enfermedad	Mantenimiento de la salud, accidentes, nutrición	Control de la enfermedad, transmisión en la sociedad, elección de alimentos, salud de la comunidad	Epidemias, propagación de enfermedades infecciosas
Recursos naturales	Consumo personal de materiales y energías	Mantenimiento de poblaciones humanas, calidad de vida, seguridad, producción y distribución de alimentos, suministro de energía	Sistemas naturales renovables y no renovables, crecimiento de la población, uso sostenible de especies
Calidad medioambiental	Acciones respetuosas con el medio ambiente, uso y desecho de materiales y dispositivos	Distribución de la población, desecho de residuos, impacto medioambiental	Biodiversidad, sostenibilidad ecológica, control de la contaminación, producción y pérdida de suelos/biomasa
Riesgos	Evaluación de los riesgos de los distintos estilos de vida	Cambios rápidos (p. ej. terremotos, condiciones climatológicas extremas), cambios lentos y graduales (p. ej. erosión de la costa, sedimentación), evaluación de riesgos	Cambio climático, impacto de las comunicaciones modernas
Limites de la ciencia y la tecnología	Aspectos científicos de las aficiones, tecnología personal, música y actividades deportivas	Materiales, dispositivos y procesos nuevos, modificaciones genéticas, tecnología de la salud, transporte	Extinción de especies, exploración del espacio, origen y estructura del universo

Cuadro 8: Mapa niveles de competencia científica (Fuente: PISA, 2017, pp. 118-119)

Nivel	Descriptor
6	En el nivel 6, los estudiantes pueden recurrir a ideas y conceptos científicos interrelacionados de las ciencias físicas, de la vida y de la Tierra y el espacio y utilizar sus conocimientos procedimentales, epistémicos y de contenidos para presentar hipótesis explicativas de fenómenos, hechos y procesos científicos nuevos, o bien para hacer predicciones. Al interpretar datos y pruebas, son capaces de diferenciar la información relevante de la irrelevante y recurrir a conocimientos externos al programa educativo convencional. Pueden distinguir los argumentos que se basan en pruebas y teorías científicas de aquellos basados en otras consideraciones. Los estudiantes de nivel 6 pueden evaluar diseños enfrentados de experimentos complejos, estudios de campo o simulaciones, y justificar sus elecciones.
5	En el nivel 5, los estudiantes pueden utilizar ideas o conceptos científicos abstractos para explicar fenómenos, hechos y procesos más complejos que les son desconocidos y que incluyen numerosas relaciones causales. Son capaces de aplicar conocimientos epistémicos más sofisticados para evaluar diseños alternativos y experimentales, así como justificar sus elecciones y usar los conocimientos teóricos para interpretar la información o hacer predicciones. Los estudiantes de nivel 5 pueden evaluar los modos de explorar una cuestión dada de manera científica e identificar las limitaciones de la interpretación de los conjuntos de datos, incluyendo las fuentes y los efectos de la incertidumbre en los datos científicos.
4	En el nivel 4, los estudiantes pueden utilizar conocimientos de contenidos más complejos o abstractos, que pueden dárseles o ser recordados, para elaborar explicaciones de hechos y procesos más complejos o menos conocidos. Pueden ejecutar experimentos que incluyan dos o más variables independientes en un contexto limitado. Son capaces de justificar un diseño experimental recurriendo a elementos del conocimiento procedimental y epistémico. Los estudiantes de nivel 4 pueden interpretar los datos obtenidos de un conjunto de datos moderadamente complejo o de un contexto menos familiar, extraer conclusiones apropiadas que vayan más allá de los datos y justificar sus elecciones.
3	En el nivel 3, los estudiantes pueden recurrir a conocimientos de contenido moderadamente complejos para identificar o elaborar explicaciones para fenómenos conocidos. En situaciones menos conocidas o más complejas, pueden elaborar explicaciones si se les da la base o la ayuda correspondiente. Pueden recurrir a elementos de sus conocimientos procedimentales o epistémicos para realizar un experimento simple en un contexto limitado. Los estudiantes de nivel 3 son capaces de distinguir las cuestiones científicas de las no científicas e identificar las pruebas que respaldan una afirmación científica.
2	En el nivel 2, los estudiantes son capaces de recurrir a conocimientos del día a día y a conocimientos procedimentales básicos para identificar una explicación científica adecuada, interpretar datos e identificar la cuestión de que se trata en un diseño experimental simple. Pueden utilizar conocimientos científicos básicos o del día a día para identificar una conclusión válida de un conjunto de datos simple. Los estudiantes de nivel 2 muestran conocimientos epistémicos básicos al poder identificar cuestiones que podrían investigarse científicamente
1a	En el nivel 1a, los estudiantes son capaces de emplear conocimientos procedimentales y de contenidos básicos o del día a día para reconocer o identificar explicaciones o fenómenos científicos simples. Con ayuda, pueden enfrentarse a investigaciones científicas con no más de dos variables. Son capaces de identificar relaciones causales o correlacionales e interpretar datos gráficos y visuales de bajo nivel cognitivo. Los estudiantes de nivel 1a pueden seleccionar la mejor explicación científica para los datos dados en contextos personales, locales y globales conocidos.
1b	En el nivel 1b, los estudiantes pueden emplear conocimientos científicos básicos o del día a día para reconocer aspectos de fenómenos conocidos o sencillos. Son capaces de identificar patrones simples en los datos, reconocer términos científicos básicos y seguir instrucciones explícitas para desempeñar un procedimiento científico.
1c	En el nivel 1c, los estudiantes pueden utilizar un elemento dentro de un hecho científico básico o del día a día para identificar una explicación científica correcta.

REFERENCIAS

- Aguilera, M.P. (2003). Las dimensiones de la Admisión en el Programa Samuel Robinson. Samuel Robinson: de proyecto a programa. Aguilera, M.P. y Cruz, C. (Ed.). Venezuela.
- Cordero, H; Lombardi, G; Fuenmayor, E.; Verrilli, D.; Croce, N. Y Contreras, E. (2017). El teatro como estrategia movilizadora de emociones y actitudes hacia las clases de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22, 189-221. En: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/10>
- Delors, J. (1996) "Los cuatro pilares de la educación" en *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103. Disponible en: https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf. Consultado junio 2019.
- Gresnigt, R.; Taconis, R.; van Keulen, H.; Gravemeijer, K. & Baartmand, L. (2014). *Studies in Science Education*, 50, 47-84.
- Lombardi, G. (2009). Las representaciones pictóricas como problema de aprendizaje. El caso de equilibrio químico. Tesis doctoral (Universidad de Burgos, España). Disponible en: <http://riubu.ubu.es/handle/10259/214>
- Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. (2003). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf> Consultado junio 2019.

Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. (2006). PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en ciencia, matemática y lectura. Disponible en:

<https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264066168-es.pdf?expires=1564069995&id=id&accname=guest&checksum=85A4DOED47B143FA74CF9FC00CFC3503> Consultado junio 2019

Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. (2017). "Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, Matemáticas y Ciencias" (versión preliminar). Disponible en:

https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf Consultado julio 2019.

Secretaría UCV. (2003). Samuel Robinson: de proyecto a programa. Aguilera, M.P. y Cruz, C. (Ed.). Venezuela.

Scherz, Z; Bialer, L. & Eylon, B-Z. (2008). Learning about Teachers'Accomplishment in 'Learning Skills for Science' Practice: The use of portfolios in an evidence-based continuous professional development programme. International Journal of Science Education, 30, 643-667.

PROGRAMA
SAMUEL
ROBINSON
EN TIEMPOS DE
PANDEMIA
AJUSTES E
INNOVACIÓN.
HACIA UN
NUEVO
PARADIGMA DE
FORMACIÓN

Por María Angelina Rodríguez Gallad

RESUMEN

El trabajo es un aporte a la sistematización de la experiencia que muestra ajustes, cambios e innovaciones curriculares, pedagógicas y tecnológicas, en el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, durante el período transcurrido entre los años 2019 y 2022, que coordina la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela. Especial atención merece las nuevas modalidades de formación que, de manera inesperada y acelerada, fue necesario experimentar y desarrollar desde marzo de 2020, producto de la situación de confinamiento social generada por la pandemia del virus COVID 19.

Las reflexiones y análisis sobre la experiencia transitada se exponen desde la política de admisión como ingreso al conocimiento y los cambios, decisiones y actividades desarrolladas en el Programa durante la pandemia. En este caso, se destacan dos experiencias: la gamificación como estrategia de aprendizaje colaborativo con participación de docentes y estudiantes, y el encuentro multidisciplinar, para dar a conocer experiencias de ejercicio profesional de egresados de la Universidad Central de Venezuela en las carreras y especialidades de medicina, farmacia, psiquiatría, química, biología, psicología, trabajo social y ciencias políticas, con especial énfasis en las áreas de la salud física y mental, biológica, psicosocial y ciudadana.

Las líneas que contienen el trabajo muestran las oportunidades y las limitaciones de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, en la formación de los jóvenes que aspiran in-

gresar a la UCV y los desafíos del cambio de paradigma de la presencialidad a la bimodalidad en estos tiempos de innovación y cambios.

INTRODUCCIÓN

El trabajo tiene como propósito presentar algunas reflexiones sobre la experiencia del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) desarrollada durante la situación de confinamiento social, producto de la Pandemia generada por el virus COVID-19, a partir de la sistematización de las actividades generales realizadas y el cambio de paradigma del proceso de formación de la presencialidad a la virtualidad.

Desde la incorporación de las tecnologías de la comunicación y la información, fundamentalmente a partir de la década del 80 del siglo pasado, se han generado debates importantes sobre el uso, el acceso y las consecuencias para la sociedad. Es un hecho ineludible que la comunicación virtual a través de los dispositivos electrónicos ha modificado la vida cotidiana de las personas en el mundo, ya no son recursos empleados exclusivamente por los gobiernos, instituciones, empresas y organismos internacionales, ahora son recursos de uso masivo. Ello se acentuó de manera acelerada e inusitada a partir del 2020, en tiempos de Pandemia generada por el COVID19 y el confinamiento social, como respuesta para mantener los intercambios personales, intelectuales, académicos, institucionales, económicos y comerciales.

La situación ha colocado de relieve la existencia de un grueso importante de la población mundial sin acceso a estos

avances tecnológicos, acentuando las desigualdades y el aumento de la brecha existente entre los países del globo. Es decir, aquellos con más posibilidades de incorporar las nuevas tecnologías, con mayor capacidad de movilización de recursos financieros considerados los países más ricos, que se diferencian cada vez más de aquellos países signados por altos índices de pobreza y bajo desarrollo social y productivo. Y, de igual modo, ha develado las diferencias entre sectores sociales en un mismo país de acuerdo con la disponibilidad de recursos y acceso a los medios que le permita enfrentar la nueva virtualidad.

Esta situación ha incidido de manera importante en el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) que desarrolla la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela desde el año 1997, lo que amerita el análisis académico-administrativo y la sistematización de las acciones realizadas en el contexto actual, para mantener la calidad de la formación de los jóvenes participantes en el Programa, que aspiran ingresar a las carreras que ofrece esta casa de estudios.

El trabajo se centra en analizar el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson con miras a la institucionalización de la bimodalidad como sistema de organización curricular para el aprendizaje, con base en los recursos disponibles en estos tiempos. En la primera parte se aborda brevemente el Programa en el marco de la política de admisión institucional de ingreso al conocimiento, para garantizar la prosecución y egreso exitoso de los estudiantes que son admitidos a las carreras de la UCV. En la segunda parte, se dedican varios puntos para analizar el desarrollo del Programa en medio de la situación de Pandemia, revisando las innovaciones académicas por la paralización de las actividades y las restricciones que ello conlleva. Asimismo, se analizan las respuestas de la formación en línea, que ha modificado, de manera acelerada, los procesos de enseñanza, la producción de conocimientos e intercambio disciplinar, así como la profundización de las diferencias sociales de acceso a la información y al conocimiento.

I. Programa de admisión integral Samuel Robinson. Hacia la institucionalización de la bimodalidad

1. El Programa y el ingreso al conocimiento

El conocimiento y la información representan un binomio de bienes intangibles fundamentales para la innovación, transformación, crecimiento y desarrollo de las sociedades en estos tiempos de competitividad, globalización y cambios acelerados. Ello se evidencia en la capacidad de generar, procesar y aplicar la información que aporta el conocimiento en economía, salud, educación, ambiente, ciencia y tecnología, para mencionar algunas áreas sustantivas de las sociedades.

En este contexto, el aprendizaje es una condición clave para funcionar en sociedad, por lo que es esencial la democratización del conocimiento no solo entendida como acceso masivo a la formación, sino que el esfuerzo signifique el desarrollo del pensamiento crítico, la comprensión de la universalidad del conocimiento y de las distintas visiones, perspectivas y teorías, así como la formación para la ciudadanía en un ambiente de libertad y democracia. En por ello que el ingreso a la educación universitaria es una de las políticas educativas fundamentales, como una opción social, que garantiza movilidad, ascenso, al tiempo que representa un valor importante en la familia venezolana.

La admisión y el ingreso al conocimiento son temas de investigación, estudios y definición de políticas desde hace décadas. Dimensiones como democratización, ingreso irrestricto e ingreso selectivo, calidad, equidad y oportunidades de acceso a la educación, han formado parte del debate. Las políticas de ingreso al conocimiento se orientan a garantizar las condiciones académicas y sociales necesarias para ofrecer oportunidades de formación con calidad, en tal sentido se requiere contar con estudiantes preparados para enfrentar las oportunidades.

En el marco de la política de admisión de la Universidad Central de Venezuela, se inscribe el Programa Samuel Robinson que desarrolla desde el año 1997, administrado desde sus inicios por la Secretaría General de la UCV. Es un Programa de Admisión Integral *“que persigue mejorar la calidad y la equidad en el ingreso a la educación superior...”* (Secretaría UCV, 2003; p. 23) orientado a dar una respuesta académica y socialmente justa a la demanda de ingreso a esta institución.

De acuerdo con los principios del Programa, la admisión es un proceso académico en el cual se evalúa el razonamiento básico, la motivación, la vocación, el compromiso, así como los conocimientos adquiridos, privilegiando la equidad y formación integral de los aspirantes a ingresar a la Universidad.

El diseño curricular del Programa es de carácter experimental, se sustenta en la formación-nivelación presencial o a distancia centrada en el estudiante, desde una visión integral por procesos y contenidos, con énfasis en la producción de conocimientos y el aprendizaje ubicuo y significativo. Ello incluye la integración y la interdisciplinariedad entre las ciencias básicas y tecnológicas y las ciencias sociales, con apoyo de pensamiento estratégico, gestión de la información, comunicación, formación ciudadana e investigación.

Durante el año 2019 la Secretaría de la UCV inició un proyecto de rediseño de este Programa de Admisión, con el propósito de adecuarse a la realidad educativa del sistema de educación media y a las tendencias internacionales, que permita a los estudiantes desarrollar niveles de rendimiento que puedan equipararse a lo de sus pares a nivel internacional. El diseño curricular se ajustó para lograr el desarrollo de competencias generales y específicas de acuerdo con las áreas disciplinares.

El Programa se desarrolla en dos fases con una duración estima-

da de 30 semanas (Fase I y Fase II), propiciando el aprendizaje autónomo y participativo, y organizando el trabajo de las asignaturas hacia la formación integral con base en las cuatro dimensiones establecidas por la UNESCO: aprender a conocer, a ser, a hacer y a convivir, y el desarrollo de iniciativas que favorezcan la multidisciplinariedad con estrategias de aprendizajes innovadoras y centradas en la identificación y resolución de problemas.

Ahora bien, la situación de emergencia sanitaria decretada por el Ejecutivo Nacional en marzo de 2020 como respuesta a la Pandemia resultante del virus COVID19, obligó al equipo directivo y de profesores del Programa a acelerar los cambios e iniciar un proceso de aprendizaje e innovación para responder a la nueva realidad y evitar la paralización de la formación de los aspirantes a ingresar a la UCV.

2. El Programa en medio de la Pandemia. Paralización o innovación académica

En las siguientes líneas abordaremos los efectos que la situación de Pandemia generó en el Programa, especialmente los cambios y las iniciativas desarrolladas por el equipo docente de manera conjunta, para responder tanto a la redefinición curricular iniciada en 2019 como a la nueva realidad, que obligó a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las dinámicas pedagógicas y en el trabajo colaborativo entre docentes de las distintas áreas de conocimiento que conforman el diseño curricular del Programa.

2.1 Consideraciones generales. Pandemia, respuestas y desafíos.

El 31 de diciembre de 2019 la Comisión Municipal de Salud de la provincia de Wuhan en China, declaró la presencia del virus COVID19 y los efectos sobre la salud pública. La situación condujo a la Organización Mundial de la Salud a realizar los estudios correspondientes e identificar su propagación, para

declarar la situación de pandemia a principios de marzo de 2020 y evidenciar los casos en distintos países.

En nuestro país el 13 de marzo fueron identificados los dos primeros casos con una respuesta inmediata del ejecutivo al decretar estado de alarma nacional y la consecuente suspensión de todas las actividades gubernamentales, educativas, sociales, económicas y comerciales, solo manteniendo las actividades fundamentales de salud y alimentación. En respuesta a ello, las autoridades de la Universidad Central de Venezuela tomaron la decisión de paralizar las actividades académico-administrativas desde el lunes 16 de marzo de 2020, situación que generó un ambiente de incertidumbre y temores ante la vulnerabilidad de la continuidad de la formación y los riesgos inminente de la salud y la vida.

La presencialidad y el trabajo directo con los estudiantes del Programa ha sido esencial a lo largo de los más de 25 años de su desarrollo. Con ello se ha promovido el trabajo en equipo, la responsabilidad individual y colectiva, el sentido de pertenencia y el compromiso con el Programa, el valor del estudio para emprender proyectos de vida, el conocimiento de las instalaciones y servicios que ofrece la institución, el intercambio de experiencias, y el abordaje de procesos particulares vinculados con orientación vocacional, intereses y preferencias personales, situaciones familiares y del entorno de vida de los estudiantes. Cambiar las dinámicas pedagógicas fue el reto más relevante que tocó asumir en un ambiente incierto y con recursos pedagógicos, tecnológicos y financieros limitados.

El concepto de la brecha digital expresado por la UNESCO, se evidencia en nuestro país, en tanto muestra las diferencias sociales de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, a la conexión de un servicio de internet

de calidad y demás servicios necesarios para garantizar la formación remota desde las medidas de confinamiento social. Nuevos escenarios, nuevas exigencias, nuevos retos, donde los hogares se convierten en el espacio para el aprendizaje virtual y el ambiente no siempre resultan proclives a facilitarlos, aumentando las brechas sociales de formación y acceso al conocimiento. Los estudios de organismos como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre América Latina y el Caribe evidencian las diferencias en infraestructura digital, tecnológica y en el aprendizaje remoto. La no inversión en conectividad, en plataformas digitales para el sector educativo, formación docente y equipamiento tecnológico, tutorías virtuales, interfieren en la calidad educativa porque evidencia que no se cuenta con las condiciones necesarias para ofrecer una educación a distancia.

En el informe de la CEPAL-UNESCO (agosto 2020) titulado “La educación en tiempos de la pandemia por el COVID-19”, analizan las consecuencias de las medidas adoptadas en el ámbito educativo en los 33 países de la Región, que en la mayoría se relacionan con la suspensión de actividades, a excepción de Nicaragua y algunos países con retorno parcial como Uruguay, Ecuador, así como en Belice, Granada y Santa Lucía. “Hasta la fecha de la revisión (7 de julio de 2020), la población estudiantil afectada por estas medidas en los 32 países llegó a superar los 165 millones de estudiantes de acuerdo con la información oficial de la UNESCO”.

La educación a distancia es un tema que tiene décadas de desarrollo, muy especialmente desde los 80 del siglo pasado. Algunos expertos señalan que la educación adquiere una nueva dimensión con el uso más extendido de dispositivos móviles como Tablet y telefonía móvil con acceso a internet y a diversas aplicaciones digitales. Sin embargo, a pesar de esta ventaja las brechas

sociales y tecnológicas todavía son significativas, el acceso al internet en los hogares, a equipamiento y los problemas de servicios públicos en Venezuela (electricidad, conectividad, telefonía móvil), docentes con poca o nula formación en el uso de las tecnologías y los nuevos formatos o plataformas para la educación, son cada vez más reveladores de las dificultades para avanzar con calidad en una educación a distancia en tiempo de confinamiento social.

En medio de la suspensión de las actividades presenciales, se adoptaron soluciones y alternativas para dar continuidad a la formación de los estudiantes y evitar la paralización total que afecte sus hábitos de estudios. La situación exigió revisar las formas de impartir clases y junto a ello, el contenido mismo de las asignaturas para ajustarlos a la nueva modalidad, improvisando en ocasiones, descansando en el docente la formación, la búsqueda de alternativas, la elaboración de materiales instruccionales para las nuevas modalidades de enseñanza. Algunas preguntas surgen a la luz en este contexto: ¿se analizó el currículo para adaptarlos a la nueva modalidad? ¿fueron incorporados planes de formación docente sobre el uso de las nuevas tecnologías y las plataformas digitales para las actividades académicas? ¿se seleccionaron contenidos de los programas más proclives a su comprensión usando medios digitales? ¿cuánto de los contenidos de los programas han quedado pendientes durante la formación? ¿se analizaron los ajustes y sus efectos en la calidad de formación? ¿fueron incorporadas nuevas técnicas de evaluación de aprendizajes? ¿hablamos de ajustes, flexibilización, cambios, redefinición curricular o de traslado del aula presencial con sus contenidos al aula virtual? Avanzar en investigaciones puntuales podría contribuir a dar respuestas a algunas de estas interrogantes. En las líneas siguientes mostraremos algunas iniciativas desarrolladas desde el Programa para atender a las nuevas necesidades de formación.

2.2. Decisiones y actividades. Innovación o adaptación.

A partir del año 2020 se inician procesos académicos complejos para dar respuesta a las situaciones ya descritas. En ese escenario, los profesores del Programa realizaron un importante esfuerzo por mantener las actividades y establecer contactos con los estudiantes a través de distintos medios digitales y con base en los recursos disponibles.

La política adoptada en los primeros meses de distanciamiento social se centró en desarrollar con los estudiantes actividades de repaso de los contenidos de las asignaturas que se lograron dictar en las clases presenciales, y de manera progresiva, retomar los programas de las asignaturas haciendo uso de las plataformas digitales accesibles a profesores y estudiantes. Para el momento en que se suspendieron las actividades, marzo de 2020, faltaba 5 semanas (cerca del 40%) para cerrar la Fase I del PSR, por lo que fue necesario reprogramar el calendario académico que se extendió hasta abril 2021, luego de un período de revisión de las opciones digitales y de los ajustes programas de las asignaturas.

Profesores y estudiantes enfrentaron severas limitaciones para culminar con éxito la Fase I del Programa bajo la modalidad virtual, debido a: desconocimiento de plataformas virtuales para los procesos formativos, intermitencia de las conexiones o imposibilidad de acceso a internet, frecuentes cortes y caídas de electricidad, no disponibilidad de equipos tecnológicos en algunos casos, falta de capacitación para trabajar con asignaturas teórico-prácticas a través de los medios digitales, entre otros.

Para organizar la reprogramación de contenidos y evaluaciones de las asignaturas se aplicó entre el 10 y 12 de agosto de 2020, un breve cuestionario de preguntas obligatorias, a ser respondidas por cada

uno de los estudiantes del Programa, con el propósito de conocer las condiciones tecnológicas y de servicios, necesarias para continuar de manera virtual con sus procesos de formación. Los datos obtenidos evidencian tanto las oportunidades como las limitaciones para el desarrollo de la educación virtual. Podemos resumir la información obtenida como sigue:

1. El número de estudiantes que respondieron la encuesta fue significativo, 77 de 100 participantes, y se destaca que el 99% estaba dispuesto a continuar con la Primera Fase, lo que permitió considerar las respuestas para la reprogramación de actividades.

2. El 86% de los estudiantes cuentan con equipos tecnológicos en sus hogares (computadoras de escritorios, computadoras portátiles y celulares), bien de uso familiar 44,7% o propio 42,1%, indicador de acceso a los medios para trabajar. A ello se suma la conectividad a internet de poco más del 80% de respuestas afirmativas. Sin embargo, es importante destacar que los datos indican la precariedad de la calidad del servicio. Para el 74,6% la conectividad es regular u ocasional, situación que obligó a realizar las actividades de manera asíncrona y especialmente por cuanto hay estudiantes que utilizan sus datos móviles para conectarse.

3. Los comentarios finales que sólo algunos presentaron, se resumen en la disposición a continuar, pero reconociendo las limitaciones de internet, servicio eléctrico, costos por consumo de mega, y, en menor medida, disponibilidad de equipos. Lo importante a destacar es que algunos expresaron su interés por hacer el esfuerzo necesario para continuar y cumplir con las actividades virtuales que les sean asignadas.

Agregamos algunos comentarios finales que aportaron los estudiantes donde se evidencian los problemas y limitaciones para la formación en línea.

“Pues la verdad se me ha hecho super complejo ya que vivo en Guarenas y no hay internet, mi celular se dañó entonces se ha hecho difícil mantener algo con el programa, pero no quisiera perder la oportunidad”

“Quisiera continuar, pero por el tema de la falta de internet no he podido mandar ninguna tarea.”

“El internet solo funciona correctamente en altas horas de la noche, eventualmente se va la luz afectando por supuesto la calidad del internet.”

“Quiero seguir en el programa y culminar las fases, sin embargo, tengo problemas para realizar las actividades por la falta de internet y haré lo necesario para poder cumplir con las actividades a tiempo”

“En lo personal. Se ha hecho difícil el estudiar de esta manera virtual. Pero sé que la situación lo amerita y el esfuerzo lo vale. Gracias por el esfuerzo de cada docente y trabajador por estar atento a este programa”

“El internet es de la empresa Inter y es muy deficiente”

“En este momento cuento con muy pocos recursos para realizar las actividades vía online”

“A diario la señal de teléfono/electricidad se va por varias horas (3-6h)”

Los comentarios expuestos reflejan las dificultades para hacer uso de las tecnologías de información y comunicación que faciliten la formación en tiempos de pandemia y, en perspectiva, para desarrollar un sistema de formación bimodal. Las brechas se acentúan y las posibilidades reales de continuar con los procesos de formación se tropiezan con severas limitaciones tanto de los docentes como de los estudiantes, que podemos resumir en lo siguiente: acceso a las tecnologías, disposición y apoyo que

dan recibir de los docentes, falta de preparación para impartir clases por medios digitales, y el concepto hogar-aula tiene efectos en la formación si no se dispone de recursos y de un entorno familiar favorable a ello. Los estudiantes que no podían participar por falta de conexión a internet o por no disponer de equipamiento tecnológico para cumplir con los compromisos académicos, se les ofreció la oportunidad de incorporarse en la próxima cohorte del Programa, siempre que la opción fuese presencial.

Es importante resaltar que el Programa se mantuvo bajo la modalidad virtual durante los años 2021 para la cohorte de estudiantes 2020-2021 y en el año 2022 para la cohorte de estudiantes 2021-2022, lo que coloca de relieve la importancia de profundizar en esta modalidad que ha dado la oportunidad de cursar en el Programa a jóvenes que viven en ciudades del interior de país y, al mismo tiempo, se ha logrado contar con docentes que, en años anteriores, participaron en el Programa y actualmente se encuentra en distintos países como España, Ecuador y Brasil, lo que enriquece el intercambio, los contenidos y la calidad de formación. De la experiencia transitada conviene aclarar cuáles son las competencias educativas prioritarias para la formación en línea que la diferencia de la formación presencial y, de este modo, formar a los docentes para la educación bimodal como una de las tendencias que ha cobrado fuerza en la denominada “nueva normalidad” o situación post pandemia.

2.2.1. Gamificación como estrategia de aprendizaje colaborativo

A partir de abril del año 2020, cada docente diseñó estrategias específicas para retomar las actividades con los estudiantes desde las opciones que la virtualidad les ofrecía y que comenzaron a manejar. Como era de esperar, el avance de las asignaturas fue diferente, de-

bido a las dinámicas desarrolladas, las capacidades y a las respuestas de docentes y de los estudiantes. Sin embargo, el equipo docente acordó desarrollar actividades conjuntas aplicando técnicas de gamificación, como opción de aprendizaje que permitiría el encuentro de las distintas disciplinas en el análisis de un tema común y de los problemas que del tema se derivan.

El tema seleccionado fue “la alimentación, buena y mala en la Venezuela del 2020”, debido a las dimensiones que han alcanzado los problemas de la desnutrición, la malnutrición y las consecuencias de morbilidad y mortalidad en el país, según distintos estudios realizados. En tal sentido y durante el período de trabajo presencial con el grupo de estudiantes de la cohorte 2019-2020, se habían organizado y realizado conferencias sobre el tema alimentario con invitados especialistas desde distintas disciplinas: medicina, nutrición, química, economía y antropología, así como organizaciones sociales dedicadas a la alimentación sostenible y a la atención a la población más vulnerable. Esta actividad sirvió de insumo para continuar el trabajo desde la virtualidad forzada, en tanto que los aportes de los expertos fueron fundamentales para avanzar en el estudio del tema.

Los trabajos compartidos que se organizaron y realizaron durante el año 2020, en el marco de la coyuntura que obligó al distanciamiento social, tuvieron como propósito la integración del conocimiento entre diferentes perspectivas de la misma disciplina y entre diferentes disciplinas alrededor del tema señalado. En tal sentido, se organizó la **I Gymkana de Aprendizaje Cooperativo**, en la que participó un grupo de profesores del Programa Samuel Robinson, con el diseño y evaluación de cinco retos que los estudiantes debieron resolver como competencia amena, que promueve el aprendizaje coo-

perativo y autónomo ente en los cursantes del Programa.

Con la competencia de cada reto diseñado por el equipo de profesores, tal y como se planteó en el primer boletín difundido de la actividad, se trabajó en la formación de los estudiantes y en la preparación para afrontar los constantes cambios y desafíos que ocurren en la sociedad y que requieren de su participación, destacando la importancia del compromiso para trabajar en equipo, la colaboración, cooperación, participación y responsabilidad, condiciones para el éxito en todas las actividades de integración del conocimiento.

Se utilizaron varios recursos para la identificación de problemas, la búsqueda de información, procesamiento, análisis y síntesis, y para relacionar el tema con las ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas y aplicar contenidos en la resolución de problemas identificados. Los recursos empleados fueron: representación gráfica de contenidos, árbol de problemas, matriz de solución de problemas utilizando programas de presentación, hojas Excel dinámicas y cálculo de variables, ensayo y análisis comparativo. Esta iniciativa de aprendizaje desde la virtualidad representó una experiencia de integración de conocimiento, orientado el aprendizaje cooperativo e independiente. Ello exigió un importante esfuerzo y dedicación del grupo de docentes que se animaron en participar en esta actividad y contaban con recursos tecnológicos, al tiempo que mantuvo a los estudiantes activos en el Programa. Asimismo, la experiencia mostró la capacidad, interés y compromiso de los estudiantes de responder en su formación, con autonomía y creatividad, ante la situación de emergencia nacional, generando competencias de resolución de problemas, de trabajo colaborativo y liderazgos, así como manejo de tecnologías y programas del entorno virtual de aprendizaje.

2.2.2. Encuentro multidisciplinar: ejercicio profesional, conocimientos y experiencias

La Coordinación docente del Programa organizó la iniciativa titulada *Conversatorios. Pandemia, salud, ejercicio profesional y civilidad. Diversas miradas de análisis*. El propósito consistió en mostrar las potencialidades, experiencias y aportes al conocimiento del ejercicio profesional, así como dar a conocer las opciones y la riqueza intelectual de los profesionales que hacen vida en instituciones y en distintos países (España, Estados Unidos, Ecuador, Canadá y Venezuela), de tal manera que les permita a los cursantes del Programa, comprender la importancia y el compromiso del conocimiento científico en diferentes áreas y el valor de la formación universitaria para el desarrollo de las sociedades y en especial en la sociedad venezolana.

De igual modo, la idea de la actividad fue contribuir con la formación integral del estudiante, desde una visión multidisciplinaria y en áreas humanísticas, científicas y tecnológicas, de interés para el desarrollo del conocimiento y del país, que logren articular los principios fundamentales de la formación: conocer, hacer, ser y convivir.

En tal sentido, la actividad que se inició en diciembre de 2020 y culminó en abril 2021, contó con profesionales egresados de la Universidad Central de Venezuela en las carreras y especialidades de medicina, farmacia, psiquiatría, química, biología, psicología, trabajo social, ciencias políticas, con especial énfasis en el área de la salud física, mental, psicosocial y ciudadana, dada la relevancia que cobra la disertación sobre tan complejo tema desde diversas miradas, en los tiempos de pandemia que tocó vivir.

La modalidad virtual de la actividad permitió el encuentro con profesionales destacados en sus áreas, que ejercen la profesión en Venezuela y otros países de América Latina,

Europa y Estados Unidos. Sin duda, las tecnologías y las plataformas de comunicación han facilitado el intercambio desde distintas latitudes y el desarrollo actividades de amplia participación, interés y compromiso de aportar al conocimiento y su impacto en las sociedades hoy, con estudios, investigaciones, reflexiones y relato de experiencias. En tal sentido, la actividad que estuvo dirigida al grupo de estudiantes cursantes de la última fase del Programa en la que se define la selección de la carrera universitaria, significó una oportunidad académica para conocer visiones que integren diversas áreas del conocimiento y temas de actualidad, de tal manera que comprendan los desafíos profesionales con los cuales deberán enfrentarse en la sociedad.

En las siguientes líneas se presentan los aportes de los invitados en cada conversatorio agrupando los planteamientos en categorías de acuerdo con el énfasis de sus exposiciones: interdisciplinariedad y trabajo comunitario, civilidad y comunicación, políticas públicas y análisis disciplinar, aportes de las ciencias al COVID-19, perspectivas disciplinares y avance de las ciencias. Acompañamos el análisis de la ficha técnica de los participantes de esta actividad.

• Interdisciplinariedad y trabajo comunitario

El Dr. Santiago Palacios y el Prof. William Basante del Centro de la Piel, en Quito, Ecuador, expusieron sus experiencias de investigación y trabajo comunitario con especialidad en telemedicina y medicina comunitaria. Proyectos que adelantan en la Amazonía ecuatoriana sobre capacitación a técnicos y miembros de la comunidad en materia de salud, sobre problemas dermatológicos, en un primer nivel de atención, lo que pone de relieve una visión integral del conocimiento. Destacaron la importancia del trabajo multidisciplinar con comunicadores, antropólogos, personas vinculadas a las artes, profesionales de la informática e ingenieros, evidenciando las potenciali-

dades de la diversidad de disciplinas, que integren “conocimientos asimétricos”, para lograr resultados favorables que mejoren las condiciones de salud de las comunidades. En tal sentido, muestran que la salud no es tema exclusivo de las ciencias médicas. Junto a ello, la necesidad de incorporar a las familias en una visión global de la medicina y la salud.

En el mismo orden de ideas, el profesor José Ibarra de la Escuela de Trabajo Social de la UCV y Coordinador del Departamento de Trabajo Social del Hospital General Dr. José Ignacio Baldó, Caracas, en su disertación sobre el “Rol del Trabajador Social en los equipos interdisciplinarios”, destacó el carácter integral del ejercicio profesional, reconociendo los perfiles personal, profesional e institucional. Asimismo, la importancia de reconocer el entorno y la vida familiar en tanto inciden en las decisiones profesionales, así como las actitudes, habilidades, destrezas, talentos, experiencias de vida, la autoestima saludable, identidad y el auto reconocimiento, factores que orientan el fortalecimiento de los principios y valores ciudadanos. De su disertación se evidencia que la interdisciplinariedad juega un papel esencial en la comprensión integral del ejercicio de las profesiones. La relación entre inteligencia emocional e inteligencia social para las profesiones que, como el trabajo social, exigen mucho esfuerzo, dedicación, empatía y comprensión del otro, con propósitos nobles de promover el empoderamiento y la transformación de los modos de vida hacia la salud, el bienestar y la calidad. En fin, destacó la importancia de las profesiones de las ciencias sociales en las políticas de salud para un comprensión y desarrollo integral.

• Perspectivas disciplinares y avances de las ciencias

En correspondencia con la perspectiva interdisciplinaria referimos lo expuesto por la Profa. Maritza Padrón. Bióloga y docente de la Facultad de Medicina de la UCV. En su presentación destacó la ex-

perencia de vincular las ciencias básicas con el área de la salud, durante su trayectoria como docente y en su formación académica continua, lo que evidencia la riqueza del encuentro disciplinar en diversas áreas del conocimiento y en ámbitos de gestión universitaria. De igual modo, hizo referencia a la importancia del Comité de Bioética para la revisión moral del contenido

para otras áreas de conocimiento”, lo que contribuye a comprender la multidisciplinar en el desarrollo del conocimiento científico.

Por su parte el Dr. Félix Tapia Biólogo y Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, en su exposición sobre la Biología como la disciplina del futuro, mostró las potenciali-

Significativas reflexiones y explicaciones sobre temas nuevos para los jóvenes que aspiran ingresar a la UCV, tales como, la perspectiva antropocéntrica, que coloca a los seres humanos como “reyes del planeta y el universo” desmitificando la idea fatalista de dominio y desaparición del planeta por los efectos del hombre; el nuevo perfil del científico con una visión más integral, que refleja



y propósitos de los proyectos de investigación y de las publicaciones, en tanto atienden áreas vinculadas con la vida humana y animal que aplican para temas de la medicina, psicología, sociología, biología, derecho, ambiente, demostrando que “Desde diferentes profesiones se puede dar aportes a la salud”, “las Ciencias Básicas son una gran base

dades de la profesión y los aportes al conocimiento científico. De igual manera, destacó la trilogía “Salud-Biomedicina-Biología”, en tanto representa eje transversal de la docencia e investigación en las distintas Facultades de la Universidad, evidenciando la riqueza disciplinar y los aportes a tan importantes áreas de conocimiento.

DRAZCEN ZIGIC FREEPIK

la articulación de su profesión con sus preferencias hedonistas, artísticas, tecnológicas y cotidianas; y la visión de la ciencia abierta que garantiza la rapidez de circulación de información, colocando al servicio de la sociedad resultados de experimentos realizados durante años por equipos multidisciplinarios, como es el caso de la tecnolo-

gía ARN mensajero que facilitó, en poco menos de un año, la elaboración de las primeras vacunas contra el COVID19. Todos estos temas, sin duda, motivadores para reconocer los aportes disciplinares en tiempos complejos y dinámicos.

En esta línea de los avances de la ciencia desde distintas disciplinas, se inscribe la conferencia del Dr. Andreas Toba Director de Nuevas Tecnologías y Calidad de los Productos de la empresa Regeneron Pharmaceutical. En su disertación titulada “Aspectos tecnológicos en el desarrollo de un producto. El tránsito de las ciencias básicas a las ciencias aplicadas”, trató temas novedosos para el grupo de estudiantes del Programa, evidenciando la aplicación de conocimientos en su nutrida experiencia profesional, tales como la importancia de las técnicas moleculares, estudios bacteriológicos de las aguas y suelos y, posteriormente, del área médica, como por ejemplo en catéter e implantes, así como el significativo avance de las tecnologías que contribuye con la investigación y la producción de dispositivos médico, equipos estériles y fármaco. De igual modo, destacó la relación de las ciencias básicas con la salud, donde participan químicos, bioquímicos, biólogos, microbiólogos, especialistas en biología molecular, más otras profesiones diversas como ingenieros, y expertos en plomería, en estudio de flujo de aire, mapeos de temperatura. Sus relatos se refuerzan en uno de sus planteamientos que merece ser destacado, al afirmar que las carreras de las ciencias básicas siempre van a acercarse a la salud, pero el camino lo determina el profesional.

Sus explicaciones sobre el complejo y largo proceso de producción de fármacos, colocando el énfasis en los controles de calidad, permitió mostrar a los jóvenes estudiantes del Programa el importante papel que cumplen y la responsabilidad en la calidad del producto, y cómo el conocimiento se mantiene activo en cuanto a la necesidad de innovar

en tecnologías orientadas a mejorar los test de calidad. Ello se debe al concepto de empresas socialmente responsables, que muestran interés por el ambiente, la seguridad de la población y la propia seguridad de sus trabajadores allí radica su vasta experiencia profesional

• **Aportes de las ciencias al virus COVID-19. Distintas miradas. Caso Venezuela**

Las reflexiones finales expuestas por el Dr. Felix Tapia, nos permite presentar las disertaciones que muestran los aportes de las ciencias al conocimiento del COVID-19 y la búsqueda de soluciones desde distintos enfoques disciplinares.

La Dra. Gloria Pino Ramírez, Psicóloga egresada de la Universidad Central de Venezuela, ofrece reflexiones que muestran las contribuciones de la psicología de la salud a la situación actual, al referirse a los efectos de la pandemia en las emociones y sentimientos de la población. Identificó los factores que predisponen al estrés y a las emociones negativas, así como las opciones que ofrece la psicología para abordarlos. Desde el punto de vista de la psicología de la salud, la atención al individuo, grupos y comunidades, en la promoción y mantenimiento; prevención y tratamiento y, en especial, la identificación de las causas y las condiciones de vida, todo ello son aspectos que muestran el carácter integral de los estudios disciplinares. A ellos se suma la psicología social importante para reconocer la cultura de la salud y tres acciones fundamentales: educar “alfabetización sanitaria” (masiva, grupal e individual); promover como proceso global, destacando capacidad de los individuos y la importancia de incidir en las condiciones sociales, ambientales y culturales; y, prevenir identificando las características de la situación sanitaria, atendiendo la prevención primaria, secundaria y terciaria.

El reconocimiento de los estudios que desde la Psicología Social de la

Salud se han realizado, evidencia los aportes científicos de tan importante disciplina, con especial énfasis en la situación mundial generada por el COVID19. Entre los que se destacan especialmente los relativos a la acen tuación de las desigualdades, los efectos psicoambientales del hacinamiento, confinamiento, distanciamiento social, y teletrabajo, los excesos de la información, infoxicación e infodemia, basado en la “teoría de la conspiración”, y las nuevas iniciativas de organizaciones de pacientes con el uso de las tecnologías y las redes sociales para promover la participación incrementando la resiliencia y el bienestar

El Dr. Dr. Alejandro Rísquez, jefe Departamento Medicina Preventiva y Social de la Escuela Luis Razetti. UCV, expuso sobre la pandemia y las vacunas en el caso venezolano, abril 2021. De relevancia los datos suministrados que permiten comparar la situación de la pandemia a nivel mundial evidenciando las alarmantes cifras internacionales que asciende a 133.440.916 de casos positivos, con una importante cifra de recuperación de 107.558.589 y 2.892.333 fallecidos hasta la fecha de su presentación, datos que posteriormente específica por países más afectados, de los cuales se destacan Estado Unidos y Brasil.

Exposición centrada en el caso de Venezuela, orientada a los jóvenes que aspiran ingresar a la UCV. Su explicación sobre la importancia del análisis del contexto para comprender las condiciones en las cuales se encuentra el país al conocer los primeros casos de contagio en marzo de 2020. En tal sentido, las referencias a la crisis humanitaria compleja y su impacto en la crisis alimentaria, el incremento de la pobreza y la precariedad de los servicios de salud, evidencian los efectos de lo que denomina “una epidemia cabalgante” que, sumada al subregistro oficial y las políticas gubernamentales erráticas para atacar el virus, colocan al país en situación de vulnerabilidad extrema ante la Pandemia.

En su exposición explicó los diversos tipos de vacunas aprobadas por los organismos internacionales y la importancia de contar con un plan de vacunación claro y transparente para la ciudadanía. En tal sentido, la vacunación junto con el cumplimiento de las medidas conocidas de prevención (uso de tapabocas, mantener la distancia y la higiene de manos) y una buena y efectiva política de promoción de la salud, son las tres condiciones básicas para garantizar una sociedad más sana y regresar a una nueva normalidad que reactive los distintos sectores del país.

En la misma línea de exposición, el Dr. Nelson Croce disertó sobre “la lucha contra la COVID19 en Venezuela. Implicaciones del uso de la vacuna”, Inició su presentación con la imagen del Guernica de Picasso, como un recurso gráfico para explicar la guerra de información en medio de la Pandemia, que pone en juego la objetividad, lo que denominó acertadamente “guerra viral”, con una dimensión económico-política importante que afecta el manejo de las vacunas en el país. Fue muy significativo mostrar a los estudiantes las capacidades existentes en el país para una posible producción local de vacunas, haciendo mención especial al Instituto Nacional de Higiene, que atienden programas de vacunación y diagnósticos, hoy dedicados a la aplicación de la prueba PCR, el Instituto de Biomedicina que ha producido vacunas para la lepra y Leishmaniasis y la Facultad de Farmacia de la UCV donde se producen sueros antiofídicos, lo que podría garantizar el abastecimiento más seguro, ante los problemas de déficit de vacunas que evidenció en su disertación.

Desde el Programa (PSR) hemos valorado sus reflexiones y explicaciones sobre temas nuevos para los jóvenes que aspiran ingresar a la UCV: 1) la visión sociodemográfica para comprender el impacto del virus en determinados grupos

etarios y de diversos sectores de la población. 2) el financiamiento de las vacunas y la importancia de diversificar las fuentes para garantizar el mayor número de la población inmunizada, el Estado, privados autorizados, los entes subnacionales (gobiernos locales) y sectoriales, por ejemplo, los entes de la Seguridad Social. 3) el análisis especial que adquieren los productos de salud desde el punto de vista económico, en tanto tienen efecto en la vida de la población, allí el concepto que aportó sobre “la inelasticidad de la demanda”, dada que las medicinas, tratamientos y vacunas son recursos prioritarios y requeridos por la población. 4) la explicación clara y precisa, sobre los análisis de costo-beneficio que realizan los economistas dedicados al estudio de la salud, mostrando el conjunto de variables que intervienen, orientadas a lo social y no en lo estrictamente monetario, para que los estudiantes entiendan la importancia de la perspectiva económica amplia, que toma en cuenta el impacto de las decisiones en la calidad de vida de la población y, en particular, en los sectores más vulnerables, ello podría evidenciarse en un acertado plan de vacunación, que garantice el retorno a la nueva normalidad para que la gente retome su vida productiva, familiar, social y cultural.

La Dra. Gladys Velázquez de la Universidad Central de Venezuela Facultad de Medicina, disertó sobre “Aspectos Bioéticos de la vacunación contra el SARS-CoV2 (COVID19)”. Destacamos de su exposición el manejo conceptual que clarifica la relación y las diferencias entre la moral, la ética y la bioética. De igual modo, la explicación sobre la importancia de la bioética como la aplicación filosófica a los problemas de la vida, que nutre a todas las disciplinas y en especial a la filosofía, la sociología, la ecología, la antropología, la biología, el derecho, la economía y las ciencias de la salud, con aplicaciones específicas para cada área de conocimiento. Es importante resaltar los cuatro prin-

cipios fundamentales de la bioética señalados, en tanto orientan a los estudiantes a ampliar la comprensión del ejercicio profesional y la responsabilidad que deberán asumir: la no maleficencia (evitar sufrimiento o discapacidad); justicia (distribuir los recursos sanitarios con eficiencia y eficacia y equidad); autonomía (derecho del individuo a tomar sus decisiones y conducir su vida de acuerdo a sus intereses y creencias, que en salud se traduce como consentimiento informado); y beneficencia (que compete más al médico y personal de salud para que el paciente sea bien atendido), todos ellos sustentados en la dignidad de la persona y los derechos humanos. Exponer a los estudiantes sobre la situación real de la pandemia en Venezuela, donde todos los principios de la bioética se incumplen, a los cuales se suman el subregistro de información y el tratamiento político de la vacunación, son aspectos que invitan a la reflexión crítica sobre la atención de la pandemia en un país que la recibe en medio de una crisis humanitaria compleja y la destrucción de los servicios de salud para la población.

Puntualizamos aspectos relevantes de la exposición que significaron valiosos aportes sobre el tema específico de la vacuna y lo que se requiere para el diseño de un plan de vacunación: la información clara y detallada sobre los tipos de vacunas (vector viral, ARN/ADN, virus desactivados, con base en proteínas), fases para su desarrollo, funciones, efectos locales y sistémicos, dosis según el tipo, y efectividad que evidencia en la respuesta inmunitaria, normas para investigación y los protocolos a seguir atendiendo a los principios de la bioética, el papel que cumplen las instituciones del sector, en nuestro país Instituto Nacional de Higiene y el Comité de Bioética Local, así como la importancia de contar con un claro y transparente plan de vacunación que incluya cobertura y cantidades, prioridades, disponibilidad, costo, infraes-

estructura, transporte, conservación, capacitación de personal, habilitación de lugares para vacunación, entre otros.

• Políticas públicas y análisis disciplinar

El Dr. Ángel Álvarez, politólogo y asesor de políticas públicas en salud de la OPS, ONU, OEA y algunos países latinoamericanos, expuso sobre las “Políticas Públicas en salud: la experiencia de un politólogo”. Su trayectoria y conocimientos en materia de formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas públicas en salud, con énfasis en la construcción de acuerdos, consensos y apoyos necesarios para que los programas diseñados por especialistas sean viables, logren aprobación y resultados. Detalló en su explicación programas y temas de interés, sobre la producción, distribución y consumo de sustancias psicotrópicas, estupefacientes y opiáceos, legales e ilegales, evidencia la relevancia del conocimiento científico en la formulación de las políticas públicas centradas en los sujetos, desde una visión integrada donde se conjugan las ciencias de la salud en todas sus disciplinas, las ciencias sociales, las ciencias políticas y las ciencias de la comunicación y de la información.

El Dr. Luis Alfonzo, médico psiquiatra y asesor Regional para Uso de Sustancias de la Organización Panamericana de la Salud/OMS, expuso sobre las políticas públicas de salud. Centró su exposición sobre la importancia de la salud mental que hoy cobra mayor fuerza por los tiempos aciagos que ha tocado vivir, dada la situación de Pandemia producto del COVID19. Relevancia del conocimiento científico en la formulación de las políticas, la visión integrada de la salud pública donde se conjugan las ciencias de la salud en todas sus disciplinas, las ciencias sociales, las ciencias políticas y las ciencias de la comunicación y de la

información, muestra la pertinencia del trabajo multidisciplinario en la producción de conocimientos, en las políticas y acciones que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población. Relato de sus experiencias y reflexiones sobre el reconocimiento y respeto a todas las disciplinas de las distintas áreas del conocimiento.

• Civildad y comunicación

El Prof. Laureano Márquez, politólogo, docente y conocido humorista, conversó sobre el tema “Ciudadanía y compromiso: una visión desde el humor”. El énfasis de su exposición en la civildad, los principios y valores, así como el compromiso de los profesionales de un país que necesita contar con las capacidades y los talentos en la construcción progresiva de ciudadanía, para darle paso a la civildad, que entiendan e internalicen la importancia de las normas, el respeto, la tolerancia, y al mismo tiempo se exija al Estado que los reconozca como ciudadanos plenos de derechos y deberes, que les brinde seguridad y les garantice calidad de vida.

El camino es hacia la construcción de una ciudadanía fuerte, en un país *“de gente mayoritariamente honesta, que quiere un país distinto, un país eficiente, un país de justicia y equidad, donde las normas se respeten para beneficio de todos”* lo que resulta aleccionador y esperanzador en estos tiempos aciagos que nos ha tocado vivir. Las reflexiones estuvieron acompañadas de citas sobre ilustres venezolanos: Simón Bolívar en su discurso ante el Congreso de Angostura; Augusto Mijares historiador, político y escritor; Mariano Picón Salas escritor y ensayista; y, Andrés Eloy Blanco político, escritor, poeta y humorista, todas ellas centradas en el reconocimiento de la civildad y la ciudadanía en la sociedad.

Desde el humor evidenció que es necesario tomarse muy en serio

la construcción de ciudadanía para lograr una sociedad donde nos reconozcamos y podamos vivir con dignidad y respeto. Destaca que es en la educación donde reside la posibilidad de cambio del país, es valorar el conocimiento, la razón, la reflexión, en fin, las ciencias, las artes y las humanidades, y la formación como la verdadera riqueza intelectual.

Por su parte, el psicólogo Dr. Gustavo Gisbert Gandica, en su disertación titulada “Repensando la Diversidad y Construyendo Culturas”, resaltó los cambios profundos que se han suscitado en la comunicación con énfasis en la incidencia de las redes sociales, en medio de tensiones sociales y políticas a nivel mundial. En ese contexto, destacó la necesidad de contar con líderes inclusivos, capaces de reconocer los múltiples factores (flexibilidad, curiosidad, autenticidad, confianza, entre otros) que inciden en el papel que les toca cumplir en sociedades diversas, caracterizadas por movimientos migratorios y la convivencia de múltiples generaciones en la fuerza laboral.

Datos citados sobre estudios realizados, en los que se evidencia la conciencia ciudadana y la necesidad de construir sociedades sanas, donde el respeto y la convivencia sean factores esenciales: 86% de las personas quieren un mundo más equitativo y sostenible, 80% consumidores consideran que las empresas deben reconocer su papel para cumplir con tales expectativas y un 35% de empleados de las empresas colocan de relieve la necesidad de mayor justicia social.

2.2.3. Breve reflexión sobre los conversatorios

El esfuerzo de integrar la información aportada en los conversatorios pasa por reconocer la importancia de las ciencias básicas, de la salud, sociales y humanas, en la producción de conocimiento y en

su aplicación, muestra la tendencia del ejercicio profesional en estos tiempos, que exigen elevados compromisos ético, cívico, social y humano. Ello se evidenció en las experiencias relatadas por los expositores en cada uno de los campos y el encuentro de múltiples disciplinas para abordar problemas complejos

La riqueza de los aportes de las profesiones en el abordaje, investigación y estudios de temas de interés global, en los que intervienen factores sociales, económicos, políticos, culturales, científicos y tecnológicos, coloca de relieve el desafío de la comprensión desde visiones interdisciplinarias y multidisciplinarias y la valoración del conocimiento en tanto enriquece el análisis y los resultados, orientados a responder y solucionar los problemas complejos de las sociedades contemporáneas.

Una dimensión de los enfoques disciplinares que se observan en los conversatorios es lo relativo al trabajo colaborativo, que requiere de comunicación abierta entre los profesionales de distintas áreas de conocimientos para abordar problemas puntuales. Ello coincide con la perspectiva del proceso de aprendizaje de los estudiantes del Programa, orientado a acercarlos a las prácticas colaborativas, desarrollando competencias y promoviendo el desempeño activo, autónomo y creativo en su propio aprendizaje.

Se resalta el reto que deben enfrentar los jóvenes del Programa de cara a su formación profesional, que desde las distintas profesiones se conecten y tengan experiencias diversas, reconozcan las diferencias y las valoren para aportar y construir una sociedad más inclusiva y diversa.

CONCLUSIONES

La Pandemia por el virus COVID19 provocó una crisis mundial

en todos los ámbitos. Los gobiernos de los países tomaron medidas restrictivas modificando de manera inusitada las dinámicas de vida de toda la población.

En Venezuela, esta situación se produce en medio de la crisis humanitaria compleja que se refleja en la pérdida significativa de la calidad de vida de la mayoría de la población. Según la Encuesta de Condiciones de Vida de los Venezolanos ENCOVI 2021 de la UCAB, el deterioro de la situación socioeconómica se evidencia en la reducción acumulada del PIB del 74% durante el período comprendido entre 2014-2020, con índices inflacionarios sostenidos desde el 2017, precariedad de los servicios públicos, electricidad, suministro de agua potable, comunicación, transporte, suministro de gasolina, así como deterioro sostenido de los centros de salud y educativos, así como el aumento de la pobreza, por ejemplo, de acuerdo con la información de la encuesta referida un 38% de jóvenes con edades comprendidas entre 18 y 24 años en condición de pobreza, están en el sistema educativo evidenciando un alta deserción o exclusión escolar. A ello se suma el incremento del número de venezolanos que emigran buscando mejores condiciones de vida en otras latitudes con los riesgos y las dificultades que ello conlleva, para mencionar algunos indicadores, que colocan de relieve la necesaria atención a la población para ofrecer oportunidades de mejoras y movilidad social con el ingreso a la Universidad.

El Programa de Admisión Integral Samuel Robinson de la Universidad Central de Venezuela es una oportunidad de formación y nivelación de conocimientos dirigida a aspirantes a estudiar en las carreras que ofrece esta casa de estudios y son seleccionados para cursar las fases del Programa, con base en su desempeño académi-

co anterior que pondera el razonamiento básico y los conocimientos adquiridos, así como los intereses, motivación y preferencias personales y vocación profesional.

En los 25 años transcurrido desde la creación del Programa se ha transitado por cambios importantes que se corresponden con las exigencias del momento, manteniendo los criterios académicos de calidad, excelencia académica y compromiso, para formar a los bachilleres recién egresados de la educación media, aportando conocimientos en ciencias sociales, ciencias naturales, habilidades de pensamiento, lectura y escritura, manejo de información y de las tecnologías, para estudiar una carrera universitaria.

Lo expuesto en este trabajo evidencia que desde el año 2020, motivado a la situación de Pandemia por el COVID19, el equipo coordinador y docente del Programa se vio obligado a propiciar el cambio de paradigma en las estrategias de aprendizaje, con el propósito de ofrecer una oportunidad de formación a los estudiantes que aspiran ingresar a la Universidad. De la presencialidad que supone encuentro en aula, el trabajo en equipo cara a cara, observación directa de actitudes, modos de relacionarse y valores compartidos, con dinámicas pedagógicas orientadas al intercambio, observación y análisis de actitudes, intereses, motivación, responsabilidad y autovaloración de la formación, se transitó de manera acelerada a la virtualidad o modalidad a distancia con el uso de tecnologías que marcan una nueva manera de relacionar, en ocasiones sin verse las caras por los problemas de conectividad, lo que ha significado un desafío académico-intelectual para el equipo de docentes y para los estudiantes del Programa.

La formación bajo esta nueva modalidad virtual ha requerido re-

definir las estrategias, recursos y dinámicas pedagógicas, con limitaciones tecnológicas y económicas, para garantizar el trabajo en línea de calidad (conectividad, velocidad, disponibilidad de equipos, manejo de plataformas digitales, entre otros). La experiencia muestra un inicio improvisado con el uso de recursos disponibles como el WhatsApp y el Telegram para las actividades docentes y posteriormente el uso de otras plataformas como Classroom, Edmodo, Google Meet, Zoom, para nombrar algunas, que ha facilitado el encuentro y el intercambio tanto con los estudiantes en cada asignatura, como entre el conjunto de docentes para los procesos de coordinación, evaluación de las áreas de conocimiento y de actividades conjuntas.

El énfasis que desde el Programa se ha dado a la formación virtual ha estado orientado hacia el trabajo colaborativo, la gamificación como recurso para la motivación y encuentro creativo y el uso de las plataformas digitales para la formación. Todo ello con el propósito de mantener y fortalecer el aprendizaje activo y autónomo, la disposición para adquirir nuevos conocimientos, así como el desarrollo de habilidades, actitudes, competencias y valores (responsabilidad, respeto, disciplina, compromiso, colabora-

ción y solidaridad) esenciales en la formación para cursar estudios en la Universidad.

En el ambiente virtual de aprendizaje se ha logrado contar con profesionales egresados de la UCV que viven en distintos países, lo que ha permitido el intercambio disciplinar en el análisis de temas de interés que se han seleccionado para la integración de conocimientos desde las distintas asignaturas del Programa, tales como el tema alimentario y temas vinculados con el virus COVID19 y la visión desde distintas disciplinas de las áreas de las ciencias básicas, ciencias de la salud y ciencias sociales y psicológicas. La experiencia de las conferencias ha permitido mostrar a los estudiantes las potencialidades y atributos de la interdisciplinariedad y los aportes de las ciencias al estudio de problemas y situaciones que atañen a las sociedades en tiempos complejos y globales.

Finalmente, es importante resaltar que el cambio de paradigma no significa establecer en el Programa la formación virtual como único sistema de aprendizaje. La combinación de la formación presencial y a distancia es un camino aún a evaluar, de tal manera de mantener la participación de docentes en distintos países, continuar con ini-

ciativas de intercambio disciplinar y permitir la incorporación de estudiantes que viven en el interior del país, minimizando el impacto económico del traslado y ubicación en la sede de la Universidad en Caracas, con las dificultades y elevados costos del transporte y la vivienda.

Sin embargo, las limitaciones tecnológicas, económicas y sociales, dificulta la formación a distancia, sumado a la disposición, responsabilidad y honestidad de los estudiantes de participar activamente en las actividades que se desarrollan en el ambiente virtual de aprendizaje, El encuentro desde las pantallas que ofrecen las plataformas para estos fines no siempre permite que se activen las cámaras para que los docentes vean a los estudiantes y puedan apreciar el interés, la motivación y la comprensión de los temas tratados. La innovación pedagógica en ambientes virtuales sigue siendo un gran desafío y aún falta mucho camino por transitar. Aprender en tiempo de acelerados cambios es una tarea permanente para docentes y estudiantes. Desde el PAISR se ha asumido este gran reto: conjugar la presencialidad y la virtualidad para formar a las generaciones que les toca desempeñarse en la sociedad de la información, el conocimiento y el aprendizaje activo y colaborativo.

REFERENCIAS

CEPAL-UNESCO. Informe COVID-19, agosto 2020. La Educación en tiempos de Pandemia de COVID-19. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf

ENCOVI. (2021). Condiciones de vida de los venezolanos: entre emergencia humanitaria y pandemia. Instituto Investigaciones Económicas y Sociales. UCAB. Disponible En: <https://migravenezuela.com/web/articulo/condiciones-de-vida-de-los-venezolanos-entre-emergencia-humanitaria-y-pandemia-encovi-2021/2866>
Consultado mayo 2022

Secretaría UCV (2003). Samuel Robinson de Proyecto a Programa. Ediciones UCV. Caracas, Venezuela.

Conversatorios

• Dr. Santiago Palacios. Médico Dermatólogo de la Universidad Complutense de Madrid. Director Centro de la Piel (CEPI). Quito. Ecuador y Prof. William Basante. Químico egresado de la Universidad Central de Venezuela, especialista en fórmulas magistrales. Director de Proyectos en Fotodinámica Centro de la Piel (CEPI). Quito. Ecuador. "Mirada interdisciplinaria en el ejercicio profesional", 8 de diciembre 2020.

- Dr. Ángel Álvarez. Politólogo egresado de la Universidad Central de Venezuela. Asesor de políticas públicas en salud, de la OPS, ONU, OEA y algunos países latinoamericanos. Canadá. "Políticas Públicas en salud: la experiencia de un politólogo", 17 de diciembre 2020.
- Dr. Luis Alfonso. Médico Psiquiatra egresado de la Universidad Central de Venezuela. Asesor Regional para Uso de Sustancias. Organización Panamericana de la Salud/OMS. "Salud en todas las políticas públicas", 11 de febrero 2021.
- Lic. José Ibarra. Trabajador Social egresado de la Universidad Central de Venezuela. Docente de la Escuela de Trabajo Social de la UCV y Coordinador de Trabajo Social del Hospital General Dr. José Ignacio Baldó. Caracas. "Rol del Trabajador Social en los equipos interdisciplinarios", 4 de febrero 2021.
- Prof. Laureano Márquez. Politólogo egresado de la Universidad Central de Venezuela. Docente y humorista. España. Islas Canarias. "Ciudadanía y compromiso: una visión desde el humor", 18 de febrero 2021.
- Profa. Maritza Padrón. Bióloga egresada de la Universidad Central de Venezuela y docente de la Facultad de Medicina de la UCV. "De cómo un biólogo llegó a ser jefe de Cátedra en la Escuela de Medicina Luis Razetti", 25 de febrero 2021.
- Dra. Gloria Pino Ramírez. Psicóloga egresada de la Universidad Central de Venezuela. "Más vale prevenir, aportes desde la Psicología de la Salud", 11 de marzo 2021.
- Dr. Gustavo Gisbert Gandica. Psicólogo. Universidad Central de Venezuela. "Repensando la Diversidad y Construyendo Culturas de Inclusión", 18 de marzo 2021.
- Dr. Félix Tapia. Biólogo egresado de Concordia University, Montreal, Canadá e Inmunólogo de la Universidad de Londres, Reino Unido. Profesor Titular de la Universidad Central de Venezuela. "Biología como disciplina del futuro", 25 de marzo de 2021.
- Dr. Dr. Alejandro Rísquez. Jefe Departamento Medicina Preventiva y Social. Escuela Luis Razetti. UCV. "Pandemia y Vacunas: Caso Venezuela", 8 de abril 2021.
- Dr. Nelson Croce. "La lucha contra la COVID19 en Venezuela. Implicaciones del uso de la vacuna", 15 de abril 2021. "La lucha contra la COVID19 en Venezuela. Implicaciones del uso de la vacuna", 15 de abril 2021.
- Dra. Gladys Velázquez Universidad Central de Venezuela Facultad de Medicina. "Aspectos Bioéticos de la vacunación SARS-CoV2 (COVID19)", 24 de abril 2021.
- Dr. Andreas Toba. Director de Nuevas Tecnologías y Calidad de los Productos de Regeneron Pharmaceutical. "Aspectos tecnológicos en el desarrollo de un producto. El tránsito de las ciencias básicas a las ciencias aplicadas", 29 de abril 2021.

EL LIBRO DE TEXTO EN EL PROGRAMA ADMISIÓN INTEGRAL “SAMUEL ROBINSON”.

Análisis
del tratamiento
tema de gases.
subpunto:
Ley de Boyle en un
texto de
química general
(NIVEL
UNIVERSITARIO)

Por **Giovanna Lombardi L.**

RESUMEN

Es conocido que, en una gran proporción los estudiantes, al entrar a la universidad, tienen poco desarrollado el hábito de utilizar la lectura de textos didácticos con el propósito de aprender. De igual manera, dominan con gran dificultad, en muchos casos desconocen, estrategias de comprensión de la lectura. Debilidades les impide realizar procesos que les permita compartir significados en los diferentes campos disciplinares. Reconocer esta realidad conduce, nos planteamos trabajar como eje transversal: a) el uso de textos de referencia y b) trabajar los procesos de lectura y escritura en contextos cotidianos y científicos. Una estrategia de comprensión ampliamente utilizada con resultados positivos es el reconocimiento de las microestructuras con la que se escriben los textos académicos del área de Ciencias Naturales. En este trabajo luego de una caracterización general de los textos expositivos, analizamos un contenido particular (Ley de Boyle) a fin de reconocer que las diferentes microestructuras con la que se construye el texto están presentes y pueden ser reconocidas, lo que permitiría trabajar esta estrategia a fin de promover comprensión. Los resultados muestran que es posible utilizar esta estrategia de comprensión.

I. INTRODUCCIÓN

En general nuestros estudiantes no tienen el hábito de utilizar como herramienta de trabajo el libro de texto. Las razones son diferentes, entre las que destacan: el elevado costo de los mismos; una segunda razón podemos encontrarla, en la distorsión que introducen las redes con la limitación de caracteres, y la tercera en los diseños curriculares de los

estudios de primaria y secundaria, en los cuales la lectura que se promueve es de tipo repetir conceptos o datos.

Al reconocer esta debilidad, en el Programa Samuel Robinson, se establece como un eje transversal el uso de textos de referencia y la lectura y escritura, en todas las asignaturas. El objetivo es promover la formación integral del estudiante y avanzar a la consolidación de un diseño que promueva la interdisciplinariedad, entendida como trabajar un tema conjunto, pero cada asignatura mantiene su identidad (Gresnigt y col., 2014). En las cohortes 2020-2021 y 2021-2022 hemos definido como temas a trabajar las representaciones y las medidas, temas que se han trabajado desde Pensamiento Estratégico, Física, Biología, Química, Decisión Vocacional, Introducción al estudio de la Sociedad y Matemática.

El abordaje de los procesos de lectura y escritura se efectúa desde una doble perspectiva: procesos en los que el texto se expresa en un lenguaje cotidiano, lo que constituye una competencia genérica y procesos en que se trabajan textos académicos, que utilizan el lenguaje científico, que se caracteriza como una competencia específica. Esta diferencia resulta de las diferentes sintaxis para cada uno de estos lenguajes.

En este trabajo centramos nuestra atención en las competencias específicas dirigidas a desarrollar habilidades de lectura y comprensión, utilizando como medio textos del área de ciencias naturales. Estos textos se caracterizan por tener una estructura con tres componentes: la superestructura, la macroestructura y la

EL OBJETIVO ES
PROMOVER LA FORMACIÓN
INTEGRAL DEL ESTUDIANTE
Y AVANZAR A LA
CONSOLIDACIÓN DE UN
DISEÑO QUE PROMUEVA LA
INTERDISCIPLINARIEDAD,
ENTENDIDA COMO
TRABAJAR UN TEMA
CONJUNTO, PERO CADA
ASIGNATURA MANTIENE
SU IDENTIDAD

(GRESNIGT Y COL., 2014)



FREEPIK

microestructura. Diferentes investigaciones dan cuenta que cuando el lector es capaz de reconocer las diferentes microestructuras en el texto, estas pueden utilizarse con el propósito de identificar las ideas que presenta el texto, luego establecer las relaciones existentes entre ellas permite al lector atribuir significados con más facilidad (Meyer y Ray, 2011; Cook y Mayer, 1988). Estas microestructuras (definición, generalización, causa efecto, problema solución) son utilizadas para construir las representaciones lingüísticas y pictóricas en un texto didácticos en el área de las Ciencias Naturales. Generalmente en los textos se tiene señalizaciones (conectores) que permiten identificar la microestructura.

En función de estos resultados, si nos planteamos promover el reconocimiento de la estructura de los textos como estrategia de comprensión, nos preguntamos: ¿Cuáles microestructuras es posible identificar al tratar el tema de gases y desarrollar el subpunto ley de Boyle, en un texto de química general de nivel universitario?

El propósito de este trabajo es establecer la factibilidad de utilizar esta estrategia para que el lector novato desarrolle habilidades de comprensión a partir de la lectura de textos científicos, lo cual solo tendría sentido si los textos didácticos los emplea. Resultados de investigaciones sugieren que la instrucción directa, el mode-

lado, el andamiaje, la retroalimentación elaborada y la adaptación de la instrucción al rendimiento del alumno, son claves para enseñar a los estudiantes a utilizar estratégicamente el conocimiento sobre la estructura del texto (Meyer y Ray, 2011).

Dada la especificidad del lenguaje disciplinar y las debilidades de los estudiantes, se busca realizar un proceso de alfabetización científica que permita reconocer en un texto estas microestructuras como estrategia de comprensión. Proceso que solo puede ser promovido por quienes dominan el contenido. Si el estudiante no domina este lenguaje no puede usar la lectura y escritura, en ese campo, como herramienta para aprender.

II. DESARROLLO

1. El libro de texto: conceptualización

En el ambiente académico, suele utilizarse los textos expositivos con el propósito de presentar conceptos, leyes, procedimientos, experimentos, etc. Coincide esta interpretación con diferentes definiciones que encontramos para la etiqueta "texto expositivo". Entre estas: a) es un texto cuyo propósito es informar o persuadir al lector respecto a un tema o tópico (Gil-García y Cañizales, 2004); b) aquellos que permiten describir o explicar un fenómeno, evento, situación o procedi-

miento (Fox, 2009); c) también se lo entiende como: un material de consulta didáctico, práctico y flexible, basado en cogniciones actualizadas y con una profunda visión de las problemáticas del contexto sociocultural y del futuro, se produce para favorecer la formación académica y profesional de los actores involucrados en el proceso educativo (educandos, docentes y sociedad) (Reynosa, 2015); d) otros autores lo definen como un libro de trabajo didáctico, preparado para que el estudiante trabaje de manera individual y desarrolle una comprensión profunda al tiempo que sirve de guía a los docentes (Bölscherli, 2015); e) por su parte, Temporetti (2012) define el texto académico de la siguiente manera:

El texto académico designa a las producciones escritas que se utilizan, en el marco de la educación universitaria, con la intencionalidad de transmitir y promover la adquisición de conocimientos. Lo “académico” se entiende como un ámbito particular en que se desarrollan actividades de producción y transmisión del conocimiento institucionalizado (p.7).

En general el libro de texto académico (también llamado texto didáctico) es el medio utilizado en la escuela para transmitir la ciencia escolar y de alguna manera orienta la práctica escolar ajustándose a los lineamientos curriculares. El texto expositivo con fines didácticos cumple diferentes funciones, entre ellas, documentar, facilitar el estudio, completar apuntes, orientar

tareas, elaborar proyectos, producir otros textos (Jorba y col. 2000). Se constituye en una herramienta básica para lo que podemos denominar, de acuerdo con Rouet (2009), “*aprendizaje basado en documentos*”. Entendemos documentos como fuentes de información diversas, entre ellas, el “libro de texto”. La importancia de los documentos como medio conlleva, en el área de ciencias naturales, a la posibilidad de caracterizar la enseñanza con



FREEPIK

una estrategia basada en el libro de texto; porque los textos orientan la organización de contenidos y las estrategias de enseñanza, en muchas ocasiones son la referencia para el docente en el aula.

Algunos autores diferencian el texto académico del texto científico, estableciendo como principal característica del último el hecho

que complementa la presentación de contenidos con la forma de producción de estos contenidos en un campo disciplinar específico, por lo que además del contenido sugieren un procedimiento de interpretación (Temporetti, 2012).

Los autores citados comparten la idea que la definición exige delimitar las características y funciones del libro de texto académico. En este sentido, el libro de texto se caracteriza por: ser práctico y flexible, presentar contenidos actualizados e incluir una visión amplia de la relación disciplina-contexto-fenómeno. En cuanto a la función coinciden en describirla como: a) informar y/o explicar tópicos, eventos, situaciones, dentro de un campo disciplinar concreto; b) servir de material de consulta (para docentes y estudiantes), por lo que promueve aprendizaje de un conocimiento institucionalizado que sintetiza la ciencia escolar.

En el caso del libro de texto en ciencias naturales, se le entiende como un recurso que permite comunicar elementos de la cultura científica del tipo: a) contenidos, b) maneras específicas de hablar dentro de una disciplina científica, c) maneras específicas de construir conocimientos en esa área particular de conocimientos.

En este trabajo nos referiremos, dentro de las ciencias naturales, a los textos de Química General Universitarios. Es un texto que podemos clasificar del tipo expositivo, toda vez que reúne las caracterís-

ticas descritas en las definiciones anteriores. A estas características se deben agregar otras, producto de la naturaleza de la disciplina, entre ellas: a) presentar contenidos actualizados en el campo de la Química, b) utiliza como estrategias la resolución de ejercicios y problemas, d) incorpora relaciones explícitas entre teoría y fenómenos que ocurren en la naturaleza, e) promueve el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas. Cumple el papel de orientar al profesor para decidir estrategias didácticas, mientras para los estudiantes es un instrumento que facilita el estudio.

En un alto porcentaje en los cursos de Química General a nivel universitario se recomiendan libros de texto como un recurso didáctico para favorecer el aprendizaje. Generalmente se recomienda más de uno como referencia, sin embargo, nos preguntamos, ¿los estudiantes y profesores están preparados para utilizar las ayudas de instrucción que el texto ofrece? Creemos que, en general, al libro de texto solo se lo entiende como capaz de transmitir contenidos (Parodi, Ibáñez y Venegas, 2009) por lo que suele no aprovecharse el potencial didáctico que en forma de ayudas de aprendizaje ofrece.

En este sentido Marín (2006) señala que la lectura y escritura deben entenderse como prácticas transversales, actividades que facilitan profundizar el conocimiento de la disciplina. No obstante, el autor destaca el hecho que los maestros, en general, no asumen la lectura y la escritura de los textos de estudio como un contenido dependiente de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En consecuencia, cuando lo utilizan como recurso, lo hacen considerando que leer para aprender es extraer datos, repetir o parafrasear el texto. Esta práctica contradice lo que debería ser un significado compartido: comprender, a partir de la lectura, es interpretar relaciones y conceptos; elementos clave para abordar la solución de problemas.

En general los textos de Química General universitarios, reconocidos como libros didácticos (LD, en adelante), tiene como propósito general la presentación de una amplia variedad de contenidos que buscan introducir al lector en el mundo de la descripción de la materia y explicar su comportamiento, es decir, sus transformaciones, haciendo explícita la relación contenido-tópicos de actualidad mundial. Es un contenido que podríamos calificar de “*certificado, válido*”, ya que se ha construido producto de un amplio consenso, y se encuentra en la periferia de la producción científica. Invita a los estudiantes a conocer

partes especializadas de un conocimiento en continuo proceso de cambio, por lo que implica una construcción inacabada. En no pocas ocasiones, el enunciado del libro se considera verdad indisputable (Papageorgiou, Amariotakisa y Spiliotopouloub, 2017)

La presentación de estos contenidos se caracteriza por: a) uso de lenguaje científico para describir la materia, sus transformaciones y el porqué de esas transformaciones (las explicaciones); b) se construye con un lenguaje híbrido, en el que se combinan representaciones externas tipo lingüísticas (en adelante REL) y diferentes tipos de representaciones externas tipo pictóricas (en adelante REP), ejemplo de estas son: tablas, diagramas, gráficos de línea, fotografías, fórmulas químicas y fórmulas matemáticas, entre otras; c) las representaciones con las que se construye el lenguaje refieren a tres niveles de representación: *macroscópico*, refiere a lo que percibimos con los sentidos o instrumentos

específicos (es posible ampliar la percepción mediada por instrumentos); *submicroscópico* (informa sobre la composición y estructura de la materia, centrado en conceptos como átomos, moléculas, enlaces, arreglos espaciales) y el *simbólico* (por ejemplo uso de símbolos abstractos para representar los elementos, una reacción, o la interrelación entre variables). Para Talanquer (2010) estos tres niveles, propuestos inicialmente por Johnstone (1993), hoy día no son suficientes y debe ser repensados para su ampliación explícita y posterior uso didáctico. Los niveles y escalas propuestos por Talanquer son subatómico, molecular, supramolecular, multipartículas, mesoscópico y macroscópico; diferencia de estos niveles el sistema de representaciones. Sin embargo, debemos destacar que el sistema representacional a utilizar depende del contenido que se presenta.

Destacamos que se trata de un lenguaje cargado de contenidos porque se establece con el propósito de describir y explicar, como ya señalamos, la materia y sus transformaciones.

Destacamos que se trata de un lenguaje cargado de contenidos porque se establece con el propósito de describir y explicar, como ya señalamos, la materia y sus transformaciones.

El aprendizaje basado en documentos exige dominar el lenguaje de la disciplina, lo que se constituye en un prerrequisito para aprender el contenido, toda vez que representa el lenguaje consensuado para hablar sobre los paradigmas aceptados como válidos en un determinado momento histórico. Es decir, “conforman un cuerpo de conocimientos legitimado para ser utilizado por maestros y profesores en sus aulas. En otras palabras, representan y materializan la cultura y el conocimiento que



se consideran necesarios" (Ocelli y Valerías, 2013, p. 134). Complementa esta comprensión lo afirmado por Caixeta y Souza (2010)

El libro didáctico selecciona y aborda contenidos científicos, sociales, históricos y gramaticales que la sociedad, en cierta medida, reconoce como legítimos para ser presentados a cada nueva generación. Es un instrumento fundamental de apoyo a la docencia en la medida que ayuda al profesor a organizar la clase y proponer actividades (p. 122)

En cada nueva edición se observa la incorporación de principios didácticos. Sin embargo, docentes y estudiantes no están preparados para aprovechar estas ayudas de instrucción, en la mayoría de los casos, porque no saben cómo utilizarlos (Maturano, Mazzitelli, y Guirado, 2021). En este trabajo destacaremos algunos de estos principios dirigidos a servir como ayudas de instrucción, porque consideramos importante desarrollar el hábito y la habilidad de leer con el propósito de aprender, especialmente en estudiantes de nuevo ingreso a la Educación Superior.

Maturano y col. (2021) al indagar sobre el uso de los libros de texto de ciencias naturales por parte de estudiantes para profesores encuentran al identificar las representaciones sociales de los participantes: a) se centran en aspectos conceptuales de la dimensión disciplinar, b) se excluyen, los procesos de construcción del conocimiento científico, la importancia del contexto y la concepción de ciencia que subyace a la enseñanza de las ciencias y, por ende, a la práctica docente, lo que conlleva a los autores a afirmar:

...detectamos un escaso aprovechamiento del libro de texto, priorizando las menciones de las secciones tradicionales y desatendiendo los aportes de la investigación educativa que han llevado

a los autores de los libros a incorporar otras secciones y elementos como aplicaciones al mundo real y a otras disciplinas, estrategias para la resolución de problemas, uso de nuevas tecnologías, herramientas de seguimiento del aprendizaje, entre otros (p. 98).

En el caso específico de Química podemos afirmar, no se aprovecha, en concreto, el potencial que las visualizaciones ofrecen como herramientas que pueden promover la comprensión conceptual.

2. Variables de estudio sobre el libro de texto

Al seleccionar como área de trabajo los libros de texto se analizan diferentes factores que incluyen: a) el contenido disciplinar, b) caracterización del lenguaje, en particular las representaciones pictóricas utilizadas, c) dificultades para realizar una lectura transparente, d) dificultades de comprensión, e) criterios para seleccionar un libro de texto. A continuación, comentamos algunos de estos trabajos.

Análisis de correspondencia entre los conceptos desarrollados y los paradigmas aceptados, en la UCV durante los años 90 se desarrolló una línea dirigida a revisar la adecuación de los contenidos, en libros de educación media, a los paradigmas aceptados desde la disciplina encontrando contradicciones importantes que coincidían con las falsas concepciones, referidas al concepto de energía, diagnosticadas para la época (Michinel y D'Alessandro, 1994).

Caracterización Representaciones Pictóricas. Diferentes trabajos estudian el tipo de representaciones pictóricas empleadas para la presentación de un contenido específico, por ejemplo, Escobar y García (2006) estudian las representaciones externas tipo pictóricas utilizadas para presentar los Ciclos Biogeoquímicos (CBCQ, en adelante) de distintas sustancias (carbono,

nitrógeno, oxígeno, fósforo, agua) en 5 textos de ciencias naturales utilizados en educación media. Las autoras encuentran que la representación de los CBCQ responde a una representación híbrida, en los que se destacan elementos del paisaje como montañas, mares etc. Estos elementos se representan estableciendo analogías con lo que se percibe a través de los sentidos, es decir, son representaciones del mundo observable. A la representación de lo observable, se suman diferentes tipos de símbolos, por ejemplo, flechas que se usan para indicar el flujo de materia o energía. También se usan los símbolos químicos para representar sustancias o transformaciones físicas o químicas. No obstante, en el texto no se explicita el significado de los diferentes signos, en particular los símbolos tipo flechas, cuya relación con lo que representa es abstracta, lo que exige ser explicitada. Es un lenguaje que utiliza sistemas de representaciones multimodales para presentar los contenidos, se asume que el lector, de manera individual estará en capacidad de asociar con cada símbolo el correspondiente significado, concepción que no compartimos. La interpretación de los diferentes tipos de representaciones gráficas no es trivial y deben ser sujetos de alfabetización.

Cambio en Uso de REP en ediciones diferentes. Bor y Delgado (2007) estudian el uso de representaciones pictóricas, relativas al tema estequiometría, en cinco (5) libros de texto de Química General de nivel universitario. Revisan ediciones distintas publicadas entre 1965 y 2006 (16 ediciones total, 5 ediciones de A, 2 ediciones B, 3 ediciones del libro C, 4 del libro D y 2 del libro E). En el análisis encuentran que en 3 de ellos aumenta el número de representaciones pictóricas entre una edición y otra, así como también se diversifica el tipo de representación utilizada. Mientras en las ediciones más antiguas la mayoría de las representaciones son tipo fotografías,

representativas de un nivel macroscópico, en las ediciones más recientes (2004, 2006) se incorporan representaciones que enfatizan el nivel macroscópico como gráficos de línea, tablas, pero también se incorporan representaciones tipo diagramas de estructura que representan las sustancias en términos de entidades (átomos, moléculas, arreglos espaciales), eventos (reacciones) es decir, se ubican en una representación del nivel submicroscópico.

El aumento de este tipo de representaciones (nivel submicroscópico), en las ediciones más recientes responde entre otras razones a las facilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de la información, pero también están influenciadas por avances en el conocimiento didáctico. El uso de Diagramas de Estructura para representar una reacción aumenta, especialmente en libros de textos para ser usados en cursos introductorios, porque ofrecen un menor nivel de abstracción que cuando se representa la reacción mediante símbolos químicos. Esta disminución del nivel de abstracción debe favorecer la comprensión. Diversas investigaciones dan cuenta del uso de los Diagramas de Estructura para evaluar comprensión (Nuremberg y Pickering, 1987; Davidowitz, Chittleborough y Murray, 2010) lo que ha determinado ampliar su uso para facilitar su comprensión.

Criterios para seleccionar un libro de texto. Un trabajo realizado por Caixeta y Souza (2010), permite identificar los criterios utilizados por docentes de Química, de educación media, de la red escuelas públicas dependientes del estado de Minas Gerais, Brasil, para seleccionar un libro de texto. Los resultados indican que para el 68% de los profesores participante (200 en total) la primera característica clave a considerar para seleccionar un texto como libro didáctico, es que utilice un lenguaje claro, objetivo, adecuado a los alumnos, que traten de manera directa los contenidos de forma que resulten de

fácil comprensión. No obstante, al profundizar en lo que significaban estas características, los docentes expresaron que entendían como un lenguaje claro y de fácil acceso aquel que aborda de manera superficial los fenómenos con poca o baja relativización de los mismos, lo que interpretamos como un texto que facilite la memorización. Compartimos con los autores Caixeta y Souza (2010) cuando señalan que “la prisa por conquistar contenidos será enemiga de los procesos que ponen mayor énfasis en el desarrollo y la formación de conceptos” (p, 128).

Una segunda característica que define la selección de un texto didáctico lo representa la diagramación; esta característica la destacan el 56 % de los participantes, incluyen en esta característica la portada, la calidad de las páginas, los textos, las figuras, la disposición de contenidos y gráficos, el peso del libro, el número de páginas o volumen, facilidades para manipularlo, características que destacan la importancia que dan a llamar la atención, motivar. Esta característica si bien son de ayuda no determinan comprensión. De acuerdo con Bakhtin, la comprensión resulta del trabajo que debe realizarse para producir sentido entre la palabra propia y la palabra ajena. Resulta “de un proceso de confrontación e interpretación, lo que permite una reevaluación, una modificación y el surgimiento de un nuevo signo en la conciencia, una nueva palabra interior” (Brait y Melo, 2005, p. 181). Otros criterios de selección relevantes encontrados al indagar razones que justifiquen la selección de un texto didáctico es la calidad de las imágenes (los docentes consideran las imágenes son muy importantes para ayudar al estudiante en su proceso de aprendizaje de las ciencias); también influencia la selección la sencillez de los experimentos presentados y el hecho que los materiales a utilizar sean de bajo costo (Bizzo y col., 2007).

Una tercera característica lo representa la cantidad y calidad de los ejercicios presentados y la cuarta la adecuación a la normativa oficial, toda vez que el uso de un texto en particular determina la concepción de currículo que asume el docente (Vojří y Rusek, 2021).

Si bien se reconoce el libro didáctico como un recurso para planificar la enseñanza las debilidades mostradas al carecer de criterios válidos que permitan una rigurosa selección del recurso, producen decisiones de selección no fundamentadas en argumentos que favorezcan una decisión acertada.

Lectura y comprensión. Un proceso clave en la vida académica es la lectura con el propósito de aprender, lo que exige desarrollar habilidades de comprensión que implican conocer y aplicar estrategias cognitivas y metacognitivas. En muchos casos, los estudiantes que inician su formación universitaria no han desarrollado esta habilidad (Carranza y col., 2004), lo que limita su capacidad para generalizar y transferir a nuevas situaciones (Vargas y Arbeláez, 2001).

Entendemos que se comprende el texto cuando se es capaz de construir nuevas relaciones entre las partes del texto y entre el texto y el conocimiento previo relevante a lo que leemos (Meyer y Rey, 2011)

Las variables del texto que influyen en el proceso de comprensión son: a) organización (estructura y estilo); b) lenguaje utilizado (lingüístico, gráfico y matemático-científico); inclusión de metáforas y analogías, inserción de gráficos, fotografías, comentarios aclaratorios, explicaciones y elaboraciones con significación (Macías, Castro y Maturana, 1999).

Mientras una estrategia cognitiva, debe entenderse como una acción que permite realizar una tarea, las estrategias metacognitivas permiten la revisión del resultado.

Por ejemplo, una estrategia cognitiva sería la comprensión de un concepto, hay diferentes estrategias de comprensión, una de ellas el reconocimiento de las microestructuras, entre otras, descripción, generalización, comparación, causa-efecto, problema-solución, enumeración. Una estrategia metacognitiva consistiría, por ejemplo, si se propone la resolución de un problema en el que se calcula el volumen de un gas, las operaciones cognitivas permiten obtener un resultado, este proceso debe completarse realizando las operaciones metacognitivas que darán pistas si éste es correcto. Una operación metacognitiva clásica, en el ejemplo considerado, consistiría en: a) revisar las unidades, si se calcula volumen el resultado debe estar expresado en unidades de volumen múltiplos o submúltiplos del m³ o un equivalente a esta unidad.; b) revisar el orden de magnitud del resultado, por ejemplo si está calculando el volumen de antibiótico a inyectar a un paciente, utilizando inyectadoras de uso común (5, 10 o 15 mL) y tiene como resultado 150 mL, si bien las unidades son correctas el valor 150, una acción metacognitiva debería inducirlo a revisar los cálculos, por que no es posible que con la inyectadora más grande deba pincharlo 10 veces seguidas.

Diferentes investigaciones dan cuenta de las dificultades para aplicar estrategias cognitivas y metacognitivas por parte de los estudiantes al realizar la lectura de un texto expositivo en un área de contenido específico, por ejemplo, un texto de Química General. Una variable que puede ser origen de las dificultades cognitivas puede estar representada por la estructura, organización y diseño de un texto científico, variable que puede influir en la disposición e interés hacia su lectura.

En general tanto estudiantes de nuevo ingreso como los avanzados en la carrera usan con ciertas limitaciones los textos y recurren, en forma parcial, a los conocimientos previos para integrar la nueva información. Los alumnos de semestres superiores

son capaces de evaluar y controlar su proceso de comprensión, no obstante, el desarrollo de habilidades metacognitivas no se logra sin la intervención explícita del docente (Carranza y col., 2004).

Como resultado del proceso de lectura, al realizar las operaciones cognitivas pertinentes, se debe producir comprensión. Son operaciones que producen como resultados explicaciones, ejemplos, generalizaciones, capacidad de presentar el tópico de una manera diferente (Blythe y Perkins, 1999, c.p. Maturano, Soliveres y Macías, 2002).

No obstante, los estudiantes tienen más facilidad para extraer información en forma literal que para relacionar diferentes ideas. De igual manera, tienen dificultades para detectar incongruencias en el texto (Maturano y col., 2002). Aún al transferir información literal, en muchas ocasiones tienen dificultades para atribuir significado a las palabras (dominio léxico); los autores diferencian entre las dificultades de atribuir significado a palabras técnicas de palabras de uso común. Por ejemplo, dada la palabra Kelvin, los alumnos de física y química y de ingeniería no tienen dificultad, mientras a los de geografía se les dificulta, esta situación se invierte si se debe atribuir significado a la palabra permafrost en la que se tiene mayor desconocimiento por parte de los alumnos de ingeniería y los profesores en física y química, mientras en geografía los estudiantes tienen menos dificultades. En el caso de palabras de uso cotidiano, también observaron una falta de dominio léxico, dependiente del área de formación, al encontrar que aproximadamente el 50% de los alumnos de ingeniería química y bioingeniería desconocen el significado de la palabra consenso.

Intentamos destacar, a partir de aportes de diferentes autores el significado atribuido al concepto *Comprender*, proceso que se produce a posteriori de la lectura. La lectura se entiende como un proceso que permite reconstruir la dinámica interna

del texto multimodal, de modo que devuelve al texto la habilidad de proyectarse a sí mismo fuera de la representación (Roth y Bowen, 2001).

Comprender puede entenderse como el producto del trabajo de lectura con el propósito de producir sentidos y significado (Han y Roth (2006). El sentido es un proceso psicológico, por lo que puede tener distintos resultados, el significado es un producto cultural por lo que no es posible negociarlo, esto no quiere decir que no pueda cambiar, el cambio es producto de consensos en una comunidad de discurso.

En el ámbito académico, de una disciplina, la comprensión debe entenderse como un proceso interactivo y constructivo a través del cual el lector construye el significado. Es el producto de la *interpretación correcta*, en el marco de una comunidad de discurso, lo cual exige: a) relacionar los signos (la representación lingüística y pictórica) con la situación (el fenómeno), para los expertos esta relación es casi automática de allí que representación y situación se fusionan, y b) relacionar los signos con las reglas de lo que depende que la translación sea aceptada dentro de la comunidad discursiva (Roth, 2004). El proceso de comprensión requiere constantemente integrar, trasladar, comparar, sintetizar la información que se nos presenta en diferentes formatos, es decir, a partir de un discurso que se caracteriza por ser multimodal (Lemke, 1998).

En síntesis, comprender implica construir una estructura que debe integrar elementos procedentes del texto con otros recuperados de la memoria. En el caso particular de Química la representación de partículas submicroscópicas, como átomos, moléculas, iones, es muy importante, ya que una representación interna de estas entidades es una precondition para entender los fenómenos que ocurren en el nivel macroscópico (Papageorgiou y col. 2017).

Este resultado debe ser controlado aplicando estrategias metacognitivas que permitan al lector seleccionar, emplear, controlar y evaluar el uso de estrategias lectoras (Maturano y col., 2002). Compartimos que leer y comprender, para construir el significado global del texto, es una habilidad prioritaria que debe dominarse, ya que es la base del aprendizaje y la cultura (Paris, Lipson y Wixson, 1983; c.p. Carranza y col., 2004); en nuestra opinión debe enseñarse cómo hacerla y practicarla de manera explícita.

Es preciso repensar las estrategias didácticas que se aplican en las clases para promover la lectura y comprensión de textos cuyo contenido se inscribe dentro de un área específica de conocimientos o disciplina.

De acuerdo con Marín (2006), las estrategias de comprensión que se han enseñado hasta ahora –en forma directa o indirecta– son contenidistas y extractivas de datos, y se aplican a la lectura de los textos escolares desde que los estudiantes tienen 9 o 10 años, hasta los 17 o 18. Sin embargo, son estrategias notablemente ineficaces para producir interpretaciones de los textos y no simplemente reproducir una cierta información que se encuentra en ellos. Tampoco es posible que con ellas se realice la lectura crítica que los estudios superiores requieren.

Por otra parte, en las escuelas primarias y secundarias no se concibe que sea necesaria la enseñanza de prácticas y estrategias específicas de lectura con textos de estudio, lo cual es una de las causas del analfabetismo académico. Y esta es una situación de penuria cultural que, por una parte, refleja condiciones sociales, económicas y culturales, pero, por la otra –si no es corregida– tiende a la reproducción de esas condiciones, porque excluye del estudio a los sujetos que la sufren. (pp. 36-37)

En consecuencia, la lectura con el propósito de aprender es un área clave dentro del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) por



FREEPIK

lo que constituye un eje transversal en el diseño. Hemos encontrado que los estudiantes no tienen muy desarrolladas estrategias de comprensión. En el caso de las representaciones pictóricas, no han desarrollado competencias representacionales por lo que reportan no leerlas. Esta realidad plantea la necesidad de procesos de alfabetización, entendida como poder usar el aparato representacional de una disciplina para razonar y calcular en ese campo.

3. El libro de texto en el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson de UCV

Asumir, como señalamos, el uso de materiales bibliográficos de diferente naturaleza, constituye un eje transversal en el diseño de PAISR, de manera de promover el “aprendizaje basado en documentos”. En este trabajo revisaremos el libro de texto, de Química General, ya que se convierte en un recurso clave mediante el cual se suelen presentar los contenidos en esa disciplina. Dada que la cultura escolar en Venezuela, en los niveles previos al universitario, no se promueve el uso de texto, cuando se lo usa se hace de manera de contestar preguntas preestablecidas dirigidas a extraer datos, repetir o parafrasear el texto, el diseño propuesto para desarrollar contempla dos asignaturas diferentes cuyo objetivo es promover el desarrollo de competencias comunicacionales en sus dos vertientes: la genérica

(a través de la asignatura Introducción a los Procesos de Lectura y Escritura) y la específica (por medio de la asignatura Pensamiento Estratégico).

En este trabajo nos referimos específicamente a la actividad en Pensamiento Estratégico. Trabajar con el libro de texto en la situación actual del país, no permite trabajar con el texto físico, debido a los altos costos. No obstante, enfrentamos esta realidad con el uso de las ediciones digitales, las cuales no siempre se corresponde al última edición, pero que funciona adecuadamente para el propósito que perseguimos: hacer del texto una herramienta de trabajo diario.

En la asignatura Pensamiento Estratégico seleccionamos como estrategia de comprensión a trabajar el reconocimiento de microestructuras, que ha mostrado ser una estrategia eficaz para promover la comprensión. Intervenir en un curso de manera explícita de manera de enseñar a los alumnos a utilizar estratégicamente sus conocimientos sobre la estructura del texto utilizando el modelado, el andamiaje, la retroalimentación elaborada, como estrategia de comprensión favorece el desarrollo de habilidades de comunicacionales (Meyer y Ray, 2011). Durante el curso el medio a utilizar son los textos de Química General, habida cuenta que en los textos de ciencias naturales se utilizan todas las microestructuras

La Estructura de un texto se entiende como la manera de organizar el discurso. Para Van Dijk y Kintch (1983) se tienen tres tipos de estructura: la **superestructura** (es un esquema que establece el orden global del texto) por ejemplo narrativo o expositivo; la **macroestructura** (habla del significado global que da sentido al texto) y la microestructura (refiere al nivel local del discurso y denota las proposiciones que presenta las ideas y sus relaciones).

Entre las micro-estructuras de uso más frecuente en la construcción del discurso científico, tenemos: *generalización, enumeración, secuencia, clasificación, comparación/contraste, problema/solución* (Cook y Mayer, 1988); otros autores agregan: *definición y ejemplo; descripción*, casos particulares de la generalización (Gil-García y Cañizales, 2004). Es frecuente que en los párrafos se utilicen conectores que ayudan al lector a reconocer la estructura. En las representaciones gráficas se utilizan diferentes tipos de recursos, que permiten identificar el tipo de microestructura implícita. (Gil-García y Cañizales, 2004; Meyer y Ray, 2011; Cook y Mayer, 1988). En un párrafo es posible encontrar varias microestructuras. A continuación, algunas de las pistas que se utilizan con frecuencia son (mostramos algunas hay muchas más) , de acuerdo con Gil-García y Cañizales (2004) las siguientes: *Generalización*: adicionalmente, siempre, nunca, frecuentemente; *Descripción*: arriba, a través de; tal como; *Clasificación*: tipos, se pueden agrupar, se dividen, se clasifican en función de, se diferencian dos grupos; *Definición y ejemplo*: por ejemplo, en otras palabras, caracterizado por, las variables X e Y son directamente proporcionales; *Comparación/Contraste*: a pesar de, tal como, opuesto a, similar a; *Causa/Efecto*: de acuerdo con, como resultado de, porque, a consecuencia de, por esta razón, se produce, el factor responsable de, son originadas por; *Problema/Solución*: lo que evidencia, tal como, por lo cual, se concluye que, el problema; la respuesta, para resolver la cuestión; *Enumeración*: primero-segundo; a, b, c,...; 1, 2, 3,...

Estas microestructuras se utilizan tanto para construir representaciones externas de tipo lingüísticas como las pictóricas. En el caso de las REP el tipo de representación a leer puede asociarse a una microestructura. Asumimos la clasificación de REP propuesta por Postigo y Pozo (1999) que las dividen en: diagramas, gráficos, mapas e ilustraciones, el criterio utilizado para su clasificación es el tipo de información que la REP presenta, por lo que esta clasificación permite asociar la REP a las microestructuras enunciadas arriba, por lo que reconocer la microestructura subyacente permite inferir el tipo de información que la REP puede aportar.

Ilustraciones: son representaciones que facilitan la inferencia de relaciones entre los elementos del objeto o fenómeno, representan lo más fielmente posible sus características constituyen una copia fiel del mismo, por ejemplo, las fotografías o los dibujos naturalistas. Este tipo de REP se utiliza para describir, generalizar.

Diagramas: es una representación gráfica de contenidos conceptuales. Se muestran las interrelaciones entre los conceptos y se caracterizan por presentar la información de manera esquemática en cuadros sinópticos, mapas conceptuales. En el caso de Química tenemos un tipo particular de estas REP: los Diagramas de Estructura con ellos se pueden representar: a) sustancias químicas, b) orientación de los átomos de una sustancia en el espacio, c) reacciones químicas, d) longitudes de enlace o ángulos de enlace, entre otras características. Generalmente la estructura que se encuentra en este tipo de REP son: generalización, descripción, definición, clasificación.

Gráficos y Tablas: permiten inferir una relación numérica o cuantitativa (en ocasiones sólo permiten establecer tendencias) entre dos o más variables a través de distintos elementos (líneas, barras, sectores). Los patrones de organización que pueden encontrarse son: causa-efecto, descripción, clasificación, comparación.

Mapas, planos o croquis: estas representaciones permiten la inferencia de ciertas relaciones espaciales, donde la localización de diferentes partes del objeto o fenómeno representado es una parte importante de lo que se representa. Son representaciones parciales porque no se refieren a todos los elementos de lo representado, sino a una selección de ellos, según criterios de tamaño (escala), relevancia o finalidad. Forman parte de este tipo de representaciones los mapas, planos y dibujos esquemáticos, entre otros. Las estructuras que se utilizan con más frecuencia en este tipo de REP son las de generalización y descripción.

Reconocer las microestructuras es importante para el proceso de comprensión, de manera que enseñar a reconocerlas es una estrategia para promover que el estudiante desarrolle estrategias explícitas de comprensión, pues de acuerdo con múltiples investigaciones contribuye a: a) reconocer cómo un autor organizó y enfatizó las ideas; b) reconocer y realizar procesos que le permitan comparar, encontrar relaciones causales, buscar soluciones para bloquear las causas de los problemas; c) utilizar estas estructuras textuales para organizar sus propios escritos, como resúmenes, memorias y ensayos (Meyer y Ray, 2011) , razón por la cual hemos seleccionado esta estrategia de comprensión como eje central en Pensamiento Estratégico.

Identificar la microestructura involucrada ayuda a responder algunas preguntas clave que facilitan el proceso de atribución de significados, por ejemplo, ¿qué se entiende por? ¿cuáles son las características que permite describir a? ¿si cambio el valor de la presión cómo cambia el valor del volumen?.

En el próximo aparte nos proponemos determinar la factibilidad de utilizar esta estrategia, lo cual dependerá que en lo textos didácticos seleccionados se empleen, tanto en la construcción de las REL como en las REP, explicitando pistas que permite reconocerlas.

III. ANÁLISIS DE LA MACROESTRUCTURA Y MICROESTRUCTURA DE UNA SELECCIÓN DE SUBPUNTOS DEL CAPÍTULO GASES EN DOS TEXTOS DE QUÍMICA GENERAL DIRIGIDOS A ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

A continuación, analizamos dos libros de texto de Química General con el propósito de identificar la macroestructura del tema de Gases.

I. Macroestructura

La macroestructura refiere al orden en que se presentan las ideas, de manera de aportar una visión de conjunto, respetando el orden jerárquico de las proposiciones (Ma-

cías, Castro y Maturano, 1999). De acuerdo con Vojří y Rusek (2021) los TD utilizados para educación secundaria en la República Checa tienen una macroestructura constituida por: a) introducción al tema, b) texto explicativo, c) experimento(s), d) imágenes, e) tareas y conclusión, f) respuestas texto de ampliación.

En el caso de los textos que examinamos la macroestructura de los capítulos es bastante parecida: a) Título del Capítulo, b) Introducción, c) Desarrollo (puntos y subpuntos, destacando conceptos, variables que lo define, relación entre las variables) con respectivos encabezados, d)

Ejercicios de aplicación resueltos y ejercicios de práctica sin resolver, e) sección de química en acción (vincula los principios del tema con situaciones en que el concepto, principio o ley tiene aplicación en un contexto real, f) conclusiones, g) síntesis conceptual, h) Problemas por resolver (agrupados según subpuntos desarrollados, en las ediciones más nuevas hay dos categorías de problemas un grupo de aplicación de conceptos que requieren comprensión conceptual y un segundo grupo que exige aplicación cuantitativa de lo comprendido conceptualmente), i) respuestas a algunos de los problemas planteados.

TEXTO A (BROWN Y COL., 2014)	TEXTO B (CHANG Y GOLDSBY, 2013)
IDENTIFICACIÓN NÚMERO CAPÍTULO Y TÍTULO	
CAPÍTULO 10 GASES	CAPÍTULO 5 GASES
Presentación puntos a tratar incluyendo breve especificación de cada punto (a manera de organizador previo)	Presentación puntos a tratar como resumen. Descripción general de en forma de organizador previo sin especificar, en forma de avance del capítulo
<p>10.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS GASES 10.2 PRESIÓN 10.3 LAS LEYES DE LOS GASES 10.4 La ecuación del gas ideal 10.5 Otras aplicaciones de la ecuación del gas ideal 10.6 Mezclas de gases y presiones parciales 10.7 Teoría cinética-molecular de los gases 10.8 Efusión y difusión molecular 10.9 Gases reales: desviaciones del comportamiento ideal</p>	<p>5.1 Sustancias que existen como gases 5.2 Presión de un gas 5.3 Leyes de los gases 5.4 Ecuación del gas ideal 5.5 Estequiometría de los gases 5.6 Ley de Dalton de las presiones parciales 5.7 Teoría cinética molecular de los gases 5.8 Desviación del comportamiento ideal</p>
Comienza la descripción de los sistemas gaseosos estableciendo las variables que permiten describirlo, Presión, Volumen, Temperatura y masa. Luego desarrollan las leyes en comportamiento ideal desde un punto de vista fenomenológico y luego pasan a la s explicaciones en el nivel submicroscópico con la teoría Cinético-molecular y cierran con desviaciones del comportamiento ideal. Se agregan la descripción de aplicación de los principios y leyes que se estudian a situaciones en el mundo real	
En conclusión, el desarrollo sigue una macroestructura muy similar lo que da cuenta de ser una macroestructura guiada por los conocimientos disciplinares Ambos textos ofrecen ayudas para facilitar comprensión como mayúsculas y diferente color y tamaño de letra para presentar cada subpunto. Utilizan microestructura de enumeración.	

3.2. Microestructura (también llamado patrones de organización)

A continuación, seleccionamos el subpunto: las leyes de los gases, específicamente la ley de Boyle, a partir de la lectura del Texto A, exploraremos la posibilidad de identificar microestructuras a partir del reconocimiento de las pistas o señalizaciones, destacaremos en negritas el conector o señalización

**CUADRO 1: IDENTIFICACIÓN DE MICROESTRUCTURAS EN EL SUBPUNTO LEY DE BOYLE.
(ELABORACIÓN PROPIA)**

**TEXTO A, SUBPUNTO: Ley de Boyle
(Capítulo10, pp. 388-389)**

Relación presión-volumen: Ley de Boyle.
Se espera encontrar una relación entre estas dos variables (*Causa-efecto*)

Un globo meteorológico inflado que se libera en la superficie de la Tierra se expande conforme se eleva (**figura 10.5**), ya que la presión de la atmósfera disminuye cuando aumenta la altura



Así, para nuestra primera relación de presión-volumen podemos utilizar nuestra experiencia con globos para decir que el volumen del gas aumenta conforme la presión ejercida por el gas disminuye.

Así, para nuestra primera relación de presión-volumen podemos utilizar nuestra experiencia con globos **para decir** que el volumen del gas aumenta conforme la presión ejercida por el gas disminuye.

Cuando dos mediciones son inversamente proporcionales, una se hace más pequeña cuando la otra se hace más grande

La ley de Boyle se expresa en forma matemática como

$$V = \text{constante} \times \frac{1}{P} \text{ o } PV = \text{constante} \quad [10:2]$$

El valor de la constante depende de la temperatura y de la cantidad de gas en la muestra.

La gráfica de V en función de P en la (**figura 10.7**) es el tipo de curva que se obtiene para una cantidad dada de gas a una temperatura fija.

Cuando se traza la gráfica de V en función de $1/P$, como se observa en el lado derecho de la figura 10.7, se obtiene una relación lineal.

¿Qué tipo de curva se obtendría de una gráfica de P contra $1/V$ para una cantidad fija de gas a una temperatura fija?

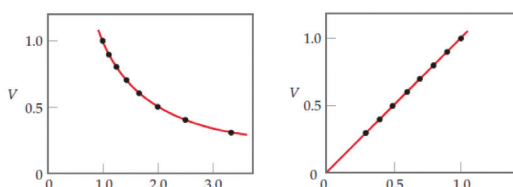


FIGURA 10.7 Ley de Boyle. Para una cantidad fija de un gas a temperatura constante, el volumen del gas es inversamente proporcional a su presión

Descripción de un fenómeno, al elevarse el globo su volumen aumenta

Causa-efecto, aumenta el volumen del globo porque al aumenta altura la presión atmosférica disminuye

Se complementa la Descripción con este dibujo que muestra la expansión del gas dentro del globo a medida que se eleva y se aleja de la superficie de la tierra, la flecha tiene como propósito identificar el estado inicial, cerca de la superficie de la tierra (grama verde) y el estado final a una altura h , en la que la presión atmosférica es menor. Y la presión del gas disminuye or lo que el volumen del globo aumenta (causa-efecto)

DESCRIPCIÓN

Se establece una relación de **causa-efecto** entre el volumen del gas y la presión del gas. Son **inversamente proporcionales**: volumen del gas aumenta conforme la presión ejercida por el gas disminuye

Describe como cambia variable V cuando P aumenta, si V y P son inversamente proporcionales

Se expresa la relación **causa-efecto** matemáticamente

Condiciones a considerar para el valor de la constante (valor de temperatura y cantidad de gas) **generalización**

Se muestra la relación causa-efecto mediante un gráfico de línea (estableciendo que debe mantenerse sin cambio el valor de la Temperatura y cantidad de gas

Este tipo de REP se utiliza para mostrar relaciones entre variables, por lo que responden a una microestructura de **causa-efecto**



**A continuación, se relaciona la ley de Boyle
con un fenómeno que ocurre a diario en la vida real**

Cada vez que respiramos, aplicamos la ley de Boyle. La caja torácica, la cual se expande y se contrae, y el diafragma, un músculo que se encuentra debajo de los pulmones, controlan el volumen de los pulmones. La inhalación ocurre cuando la caja torácica se expande y el diafragma se mueve hacia abajo. Ambas acciones aumentan el volumen de los pulmones y, por lo tanto, disminuye la presión del gas que se encuentra en ellos. La presión atmosférica fuerza la entrada de aire en los pulmones hasta que la presión en su interior es igual a la presión atmosférica. La exhalación invierte el proceso, la caja torácica se contrae y el diafragma se mueve hacia arriba, lo que disminuye el volumen de los pulmones. El aumento de presión resultante expulsa el aire de los pulmones.

Se muestra en un fenómeno concreto la relación P-V de un gas



A continuación, se plantea un problema en el que deben aplicar la ley de Boyle

¿Qué ocurre con el volumen de un gas si duplica su presión mientras su temperatura se mantiene constante?

En síntesis estos resultados muestran la factibilidad de utilizar como estrategia de comprensión el reconocimiento de la macro y las microestructuras a partir de la lectura de un texto de química General.

IV. CONCLUSIONES

En función de lo expuesto podemos concluir:

1. La importancia de contar con un medio como el texto académico como instrumento de aprendizaje, lo que implica romper con la cultura de los sistemas educativos previos de transmisión oral y apuntes
2. Para que este medio resulte útil, es preciso que

el estudiante desarrolle habilidades de comprensión.

3. Una estrategia de enseñanza que resulta útil consiste en promover el reconocimiento de la estructura de un texto, en particular la identificación de señalizaciones que permite reconocer la microestructura
4. Es factible utilizar textos en áreas de contenido específico, como el caso de los textos de Química General, porque las señalizaciones permiten reconocer la micro estructura involucrada.
5. Las microestructuras es posible reconocerlas tanto en las representaciones lingüísticas con en las pictóricas.

V. REFERENCIAS

- Bizzo, N., Tolentino-Neto, L. C. B., & Garcia, P. S. (2007). What do teachers expect from the textbooks? The study of the process of choice of textbooks in Brazilian public schools. In *Proceeding of IOSTE International Meeting on Critical Analysis of School Science Textbook* (pp. 311-319). IOSTE. Consultado: enero 2023. Disponible en: http://coral.ufsm.br/ideia/images/producao/Bizzo_Garcia_Tolentino_IOSTE_2007.pdf
- Bölsterli, B. K. (2015). Checklist for Competence-Oriented Textbooks in Science. *American Journal of Educational Research*, 3, (11), 1450-1454.
- Bor B., M. y Delgado A., G.A. (2007). *Identificación de representaciones externas de tipo pictórico en textos de química general en el tema estequiometría*. (Tesis de pregrado no publicada). Escuela de Educación Facultad Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela.
- Brait, B. y Melo, R. de. (2005). Enunciado/enunciado concreto/enunciação. *Bakhtin: conceitos-chave*. En: Brait, B. (Org.) São Paulo: Contexto,
- Brown, T., LeMay, E. jr, Bursten, B., Murphy, C. y Woodward, P. (2014). *Química la ciencia central*. 12va Ed. Pearson Educación, México.
- Caixeta de C. L., M. E. y de Souza S., P. (2010). Critérios que professores de química apontam como orientadores da escolha do livro didático. *Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências*, 12(2), 121-135.
- Carranza M., Celaya, G., Herrera, J. y Carezzano F. (2004). Una forma de procesar la información en los textos científicos y su influencia en la comprensión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). Consultado 25 julio 2022 en: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-carranza.html>
- Chang, R. y Goldsby, K. (2013). *Química*. 11ma Ed. McGrawHill.
- Cook, L.K. y Mayer, R.E. (1988). Teaching readers about the structure of scientific text.

Journal of Educational Psychology, 80, pp. 448-456.

Davidowitz, B., Chittleborough, G. y Murray, E. (2010). Student-generated submicro diagrams: a useful tool for teaching and learning chemical equations and stoichiometry. *Chemistry Education Research and Practice*, 11, 154-164.

Escobar, N. y García, O. (2007). *Las Ilustraciones (Representaciones Pictóricas) empleadas en los libros de 8vo grado de Ciencias Biológicas para enseñar los ciclos Biogeoquímicos*. (Tesis de pregrado no publicada). Escuela de Educación Facultad Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela.

Fox, E. (2009). The rol of reader characteristic in processing and learning from informational text. *Review of Educational Research*, 79, pp. 197-261.

Gil-García, A. y Cañizales, R. (2004). Herramientas pedagógicas para la comprensión del texto expositivo. *Lectura y Vida*, 25, pp. 16-28.

Gresnigt, R.; Taconis, R.; van Keulen, H.; Gravemeijer, K. & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50, 47-84.

Han, J. y Roth, W-M. (2006). Chemical Inscriptions in Korean Textbooks: Semiotics of Macro-and Microworld. *Science Education*, 90, 173-201.

Johnstone, A.H. (1993). The development of chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70, 701-705.

Jorba, J. (2000). La comunicación y las habilidades cognitivas lingüísticas. En J. Jorba, J.; I. Gómez, I. y À. Prat. (eds). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas de curriculares*, 2 (pp. 29-49). Barcelona: Síntesis.

Lemke, J. (1998). Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions.

Consultado 15 junio de 2022 en:

https://www.academia.edu/3033685/Teaching_all_the_languages_of_science_words_symbols_images_and_actions

Macías, A.; Castro, J. y Maturano, C. (1999). Estudio de algunas variables que afectan la comprensión de textos de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 431-440.

Marín, M. (2006). Alfabetización académica temprana. *Lectura y Vida*, 27, pp. 30-38.

Maturano, C. I., Mazzitelli, C. A. y Guirado, A. M. (2021). El libro de texto universitario de ciencias en la formación docente. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(2), 83-101. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3070> Consultado junio 2022

Maturano, C.I., Soliveres, M. A. y Macías, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 415-425

Meyer, B. y Ray, M. (2011). Structure strategy interventions: Increasing reading comprehension of expository text. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4, pp.127-152.

Michinel, J.L. y D'Alessandro, A. (1994). El concepto de energía en los libros de textos: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 369-380

Nuremberg, S.C. y Pickering, M. (1987) Concept Learning versus problem solving: Is there a difference? *Journal of Chemical Education*, 64, 508-510.

Occelli, M. y Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: Una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31, 133-152

Papageorgiou, G., Amariotakis, V. y Spiliotopoulou, V. (2017). Visual representations of microcosm in textbooks of chemistry: constructing a systemic network for their main conceptual framework. *Chemistry Education Research and Practice*, 18, 559-571.

Parodi, G., Ibáñez, R. y Venegas, R. (2009). El Corpus PUCV-2006 del Español: identificación y definición de los géneros discursivos académicos y profesionales. *Literatura y lingüística*, 20, 75-101.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-58112009000100005> Consultado junio 2022

Reynosa N., E. (2015). El libro de texto universitario. Un enfoque metodológico. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria (RIDU)*, 9(2), 115-126. Consultado 10 junio 2022 en: <https://doi.org/10.19083/ridu.9.415>.

Roth, W-M. (2004). What is the meaning of "meaning"? A case study from Graphing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 23, 75-92

Roth, W-M. y Bowen, G. M. (2001). Professional read graphs: a semiotic analysis. *Journal of Research in Mathematics Education*, 32, 159-194

Talanquer, V. (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33, 179-195

Temporetti, F. (2012). *Lectura y comprensión de textos científicos y académicos. Una problemática crucial en la educación universitaria*. VIII Seminário Internacional de Alfabetização. Alfabetização na contemporaneidade. UNIJUI. Ijuí/Rio Grande do Sul/Brasil. Consultado 10 julio 2022. Disponible en;

https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/TEMPORETTI/F%3%A9lix_Interpreta_comprens_textos.pdf.

Vargas E. y Arbeláez C. (2001). Consideraciones teóricas acerca de la metacognición. *Revista de Ciencias Humanas*, 28. Consultado el 17 de julio de 2022 en:

<https://pdfslide.tips/documents/consideraciones-teoricas-acerca-de-la-metacognicion.html>

Vojří, K. y Rusek, M. (2021). Preferred chemistry curriculum perspective: Teachers' perception of lower-secondary school textbooks. *Journal of Baltic Science Education*, 20, 316-331. Consultado: enero 2023. Disponible en:

<http://oaji.net/articles/2021/987-1616866298.pdf>.



ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Sistematización de experiencias 2020-2022

ÁREA SOCIO AFECTIVA

DECISIÓN VOCACIONAL

Reflexiones sobre una experiencia de enseñanza virtual

Por Catalina Gandica de Gisbert

RESUMEN

El objetivo del presente informe es analizar la experiencia educativa que se llevó a cabo durante la etapa de la pandemia. La modalidad virtual permitió darles una oportunidad a los estudiantes del Programa Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) previamente inscritos, de cursar la Fase I y II en las cuales se dividió el programa docente. Nuestro análisis incluye las dos cohortes (2020-2021/2021-2022), con un total de 90 alumnos inscritos de los cuales terminaron asignados 23. Revisar los aciertos y las dificultades confrontados, tanto desde el punto de vista de la tecnología como del trabajo docente que se llevó a cabo, nos ha permitido sistematizar la experiencia y plantear tanto los problemas identificados como esbozar algunas propuestas para su discusión y evaluación.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes de la asignatura y problemas asociados a su objetivo

El PAISR desde sus inicios, incluyó la asignatura Decisión Vocacional (DV). El objetivo fundamental, no era solamente ofrecer una formación académica que facilitara a los estudiantes superar las carencias previas, sino involucrarlos afectiva y responsablemente con los valores trascendentales de la institución universitaria, en una propuesta de aprendizaje integral y participativa que permitiera evaluar los

factores presentes en su escogencia de carrera, acompañándolos en el análisis de las bases que fundamentan su elección, con énfasis en la construcción de su identidad profesional

De allí que el énfasis del PAISR haya estado siempre enfocado en incentivar la excelencia académica, el desarrollo del aprendizaje autónomo, así como el compromiso y la identificación del estudiante con el conocimiento académico y la cultura universitaria. Los “Samuelitos”, como coloquialmente se identifica a los alumnos egresados del programa, han respondido al reto, demostrando que es posible conseguir un desempeño académico exitoso y, con trabajo y constancia, superar las dificultades previas en su formación.

En lo personal, mi participación en el PAISR ha sido una fuente de aprendizaje y de investigación interdisciplinaria, tal como fue concebido desde su inicio por la Dra. Ocarina Castillo desde la Secretaría de la UCV. Con ese enfoque, lo que inicialmente surgió como un proyecto piloto, se convirtió posteriormente en un programa oficial de la Secretaría, como una alternativa al ingreso en la UCV. Como profesora de la Facultad de Medicina, participé en el comité coordinador del programa y como docente en la asignatura DV desde su inicio. Ya jubilada, la virtualidad ha permitido que 20 años después pueda acompañar al equipo actual en este nuevo reto, esta vez desde la distancia geográfica.

El tema de la escogencia de carrera universitaria es un problema complejo de trabajar por los factores que condicionan todo el proceso de toma de decisiones en cualquier etapa, pero más aún en la adolescencia. En los estudiantes, la escogencia de una carrera o profesión suele estar condicionada por

tatar que son pocos los que se han paseado de manera sistemática por las exigencias reales de la formación a la cual aspiran, aun cuando pueden manifestar estar muy motivados. El problema radica en que esta motivación suele responder a diversas necesidades tales como la búsqueda de prestigio o de poder, sin que esté

acariciadas, temor a ser considerados inconsistentes si no se muestran "firmes y seguros" en su escogencia inicial y/o enfrentar aspectos de su identidad idealizados. Confrontar las diversas creencias y expectativas requiere de un trabajo emocional y cognitivo difícil de llevar a cabo. Por ello, aun cuando la experiencia indi-



FREEPIK

un proceso de socialización que se ha ido estructurando a lo largo de su experiencia vital y que en algunos alumnos se cristaliza de una manera tal que resulta difícil de revisar y, eventualmente, cambiar. En otros, la escogencia puede ser producto del azar, o por circunstancias tales como la moda, la presión familiar, influencia de amigos, o docentes, entre otros factores. En todo caso, nuestra experiencia nos ha permitido cons-

acompañada de la consideración sobre el esfuerzo y exigencias requeridas para superar las demandas de la formación.

La mayor dificultad se presenta cuando el estudiante asume una actitud defensiva e inflexible ante la posibilidad de revisar su elección. Ello puede responder a diversas razones conscientes o inconscientes: dificultad de revisar certezas largo tiempo

que la necesidad de explorar la decisión vocacional inicial, no es fácil lograr que el estudiante lo acepte. Es comprensible que indagar en estos temas coloque a un adolescente en una posición de vulnerabilidad e inseguridad ante sí mismo o ante los demás (padres, profesores, amigos). Abordar el trabajo de exploración y toma de decisiones con una genuina curiosidad y motivación requiere que el estudiante asuma el reto que

ello representa y acepte el acompañamiento efectivo en el proceso de lidiar con sus ambivalencias y dificultades.

Para poder sortear con probabilidades de éxito esta resistencia a la exploración, es necesario construir un ambiente de respeto y confianza, básico en una relación de ayuda y que el alumno esté dispuesto a aceptarla, dejando de lado sus temores e inseguridades. La pregunta que estuvo planteada desde el comienzo de la experiencia virtual era *cuán factible sería lograr esta disposición, y si sería posible crear el vínculo requerido en esta modalidad*, tan distinta a la presente en el contacto presencial cara a cara.

Lo anteriormente descrito es la trama afectiva presente a lo largo de estos 2 años de experiencia. A continuación, describiremos las actividades realizadas, así como una revisión de los factores que afectaron la experiencia.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

En el PAISR se adoptaron desde sus inicios los lineamientos para el aprendizaje del Siglo XXI pautados por la UNESCO, y por consiguiente el desarrollo de las habilidades vinculadas a APRENDER A SER, HACER Y CONVIVIR, a fin de que el estudiante desarrolle de manera integral las competencias cognitivo-afectivas y comportamentales requeridas.

Corresponde a Decisión Vocacional, en primer lugar, promover en el estudiante el *autoconocimiento*, considerando todos los elementos que conforman su perfil personal-social y académico. Para ello se diseñaron actividades de diversa naturaleza, individual y de grupo, que incluían, además de los ejercicios de reflexión y análisis, la autoevaluación de los procesos de aprendizaje que estos conllevan, el conocimiento de Sí mismo y de su entorno. A lo largo

de las sesiones se siguió una planificación que permitió revisar los factores externos a considerar en la elección de carrera. Como ejercicio final, cada estudiante redactó un ensayo en el cual integrar los conocimientos adquiridos, con el análisis de su desempeño académico en la primera fase del programa.

En la Fase II los estudiantes profundizan los procesos de autorregulación emocional, autoeficacia, motivación e identificación de habilidades, autoevaluándose con diversos instrumentos diseñados y validados para tal fin. Igual que en la primera Fase, hay un énfasis en el uso de la medida a través de sus diversas modalidades, como parte de la estrategia transversal adoptada en el programa. De esta manera se ofrecía al estudiante información y datos que les facilitarían identificar aspectos sustanciales de su perfil personal-social-académico, con la finalidad de estimular su compromiso con el mejoramiento y superación de dificultades. Destaco aquí que corresponde al estudiante autoevaluarse e integrar la información obtenida en los instrumentos proporcionados, utilizando los criterios que se les indicaban

Las sesiones de trabajo se realizaron a través de *Google Meet*, complementadas con actividades asincrónicas (lecturas, videos, películas, conferencias de expertos, entrevistas). Desde las primeras sesiones, se estimuló la formación del trabajo en equipos para facilitar la colaboración y comunicación entre los alumnos. Adicionalmente se empleó el *WhatsApp* y el correo electrónico para intercambio de mensajes y entrega de trabajos.

Durante las sesiones virtuales con el profesor se estimulaba la participación a través de preguntas o ejercicios que permitieran la identificación y gestión de los conceptos sobre el tema en discusión.

Como resultado de este proceso, en la primera cohorte los estudiantes seleccionaron un aspecto de su particular interés. Los temas escogidos fueron: gestión del tiempo, asertividad, manejo de la ansiedad y el miedo, y los modelos mentales en la toma de decisiones. En la segunda cohorte, las dificultades en el manejo de conceptos y estrategias de aprendizaje obligaron a profundizar en otras estrategias.

Los resultados con esta primera cohorte fueron analizados por el equipo coordinador, reformulándose algunas actividades e intercambiando soluciones para el mejor uso de la tecnología, pero básicamente se siguió trabajando alrededor de los mismos objetivos, insistiendo en la naturaleza práctica de las actividades de integración, así como en la auto y coevaluación.

Análisis de la experiencia

Para llevar a cabo este objetivo, nos centraremos en los siguientes puntos:

- 1.- Problemas vinculados al uso de la tecnología en la asignatura DV
- 2.- Los problemas asociados en el manejo de los aspectos cognitivo-afectivos y comportamentales en el aula
- 3.- Revisión de algunos temas conceptuales y metodológicos inherentes a los objetivos de la asignatura.

1.- El uso de la tecnología en la actividad de aula

El trabajo on-line fue la alternativa que permitió continuar con las actividades académicas suspendidas. Sin embargo, el problema derivado de las dificultades de conexión a internet o las restricciones para el uso de los datos telefónicos en Venezuela, complicaba la tarea docente. No solo nos teníamos que manejar con el uso de la tecnología: también permitía ocultar las dificultades, manifiestas o no, en la participación requerida a los alumnos.



Si bien desde el inicio del programa, los alumnos que ingresan al PAISR están informados de la exigencia académica: la asistencia y participación activa es un requisito a cumplir y forma parte de la actitud proactiva que debe asumir el estudiante, de su compromiso e interés en su desarrollo, la posibilidad que ofrece la virtualidad de pasar desapercibido es una alternativa tentadora y fácil de lograr que tiene la ventaja de observar sin ser visto o puesto en evidencia

El anonimato, uso de emoticones o “likes”, se traslada del uso cotidiano de las redes sociales a la participación en una actividad académica que requiere de un esfuerzo consciente del estudiante en superar sus temores y aceptar la ayuda que se le ofrece para gestionarlo. Esta inhibición o timidez, probablemente asociada al miedo, a la necesidad de disimular sus dificultades, era muy frecuente y difícil de manejar en la actividad grupal, a menos que se les obligara expresamente.

Algunos estudiantes ocultaban la falta de interés y compromiso tratando de pasar desapercibidos y usando las excusas de las fallas técnicas. Estas dificultades

también están presentes en la actividad presencial, pero la virtualidad la convierte en un reto adicional, pues las dificultades en el uso de internet son reales. Hay problemas de luz que interfieren y obligan al uso de datos con el cargo económico involucrado. También está presente la posibilidad de realizar paralelamente otros compromisos laborales o del hogar, o simplemente, como señalaban espontáneamente algunos alumnos, la dependencia de las redes sociales “*la costumbre, profe, la costumbre nos mata*”.

Las actividades asincrónicas hacían posible superar algunas de estas dificultades. El correo electrónico facilitaba la comunicación escrita. Igualmente, el uso de mensajes de texto. En este medio era corriente usar emoticones o memes para expresar sus estados emocionales, pues como señalé anteriormente, además de constituir un estilo de comunicación usual para ellos, les permitía eludir la descripción de sus pensamientos o reflexiones, sustituyéndolo por una imagen que no necesitara ninguna elaboración.

En las sesiones era corriente las interrupciones: entradas y salidas de sesión de los estudiantes por pro-

blemas de datos o de conexión, interferencias en el audio, etc. Si un estudiante no estaba en clase o tenía problemas de conexión, los compañeros siempre lo mantenían informado. Se creó una cohesión y una solidaridad a veces indiscriminada, que afectaba la sinceridad en la coevaluación. Los estudiantes aplaudían o alababan, privando en ellos la valoración afectiva a la capacidad de razonamiento. Esto obligaba a trabajar de manera sistemática las dificultades que presentaban para definir, comparar, analizar e identificar los sesgos de pensamiento presentes en sus conclusiones. Estas dificultades revelaban fallas en el uso del pensamiento crítico y su capacidad para prestar atención a los datos, al manejo del lenguaje, así como su capacidad para seguir instrucciones, independientemente del tipo de información que manejaran.

Estos problemas se sumaban a las dificultades tecnológicas y requerían de mucha paciencia y tolerancia a la frustración del profesor, así como de tiempo para realizar la evaluación y seguimiento del grupo para llevar un registro de las intervenciones verbales y escritas de los estudiantes, para entenderlos y acompañarlos en la toma de conciencia de sus dificultades y las alternativas para mejorar.

El dominio del recurso tecnológico fue un reto durante toda la experiencia. La capacitación y dominio de las herramientas tecnológicas pueden ayudar a solventar las dificultades técnicas descritas, así como el apoyo institucional para lograrlo, pero esto no era fácil en la pandemia y se logró solventar parcialmente gracias al trabajo en equipo y al apoyo de los estudiantes que tienen un mejor manejo de estos recursos. Las redes sociales resultan particularmente valoradas para conseguir información, pero al carecer de las competencias para el pensamiento crítico

no contribuyen de manera sustancial al aprendizaje significativo. Al revisar estas dificultades con los estudiantes, planteaban claramente su preferencia por el uso de videos en YouTube antes que realizar lecturas complicadas. Leer en el teléfono un texto científico les resulta tedioso y prefieren la imagen antes que la lectura.

Dadas estas dificultades, seleccioné un video de 5 minutos de duración para realizar un ejercicio sobre gestión del estrés. La tarea consistía en identificar los conceptos mencionados por un especialista en una entrevista de carácter divulgativo, quien describía una serie de estrategias claves para entender y gestionar el estrés de manera eficiente. Los estudiantes no lograron identificar los conceptos claves, solo realizaban un resumen e incluso tergiversaban los conceptos, incorporando creencias e información adicional poco pertinente. Sólo después de analizar pausadamente el video con preguntas guiadas lograron el objetivo y pasar del resumen a la identificación de los conceptos, paso previo a poder identificar qué acciones podían llevar a cabo de manera práctica para resolver situaciones de alta demanda emocional.

Los estudiantes aceptaban las observaciones realizadas y tomaban conciencia de las dificultades, aludiendo a las carencias de su formación previa y al esfuerzo que representaba cumplir el nivel de exigencia requerido. Algunos aludían al cansancio derivado de la necesidad de trabajar por las dificultades económicas que tenía su familia, otros estaban realizando una formación paralela para “*tener una opción si no aprobaban aquí*”. Otros estudiantes presentaban problemas personales que ameritaban mucho más esfuerzo y práctica que el dedicado al grupo. Superar las limitaciones requiere

pasar de la toma de conciencia a la acción, modificar hábitos y técnicas de estudio inadecuados e incorporar nuevas estrategias acordes al nivel académico requerido para realizar estudios superiores.

Mantener una actitud atenta al proceso del grupo, escoger materiales motivantes y pertinentes, diseñar actividades en función de las situaciones observadas, revisar cuidadosamente los trabajos escritos y las intervenciones para poder dar el feedback adecuado y propiciar la reflexión sobre las dificultades presentes requieren muchas horas adicionales de trabajo a fin de poder adaptar los contenidos a este tipo de enseñanza virtual individualizada. Por estas razones, el trabajo on-line, si bien tiene aspectos favorables, implica un aprendizaje y actualización tecnológica del docente y un esfuerzo adicional por parte del alumno. El trabajo realizado en el equipo docente del programa, y el apoyo social, se convirtieron en un elemento clave para manejar estas dificultades y fue un aprendizaje importante, tanto en los docentes como en los alumnos.

2.- Aspectos cognitivos-afectivos y comportamentales presentes en la decisión vocacional

En este apartado revisaremos el proceso de toma de decisiones como elemento clave de la asignatura. Este proceso requiere de la recopilación e integración de información relevante de tres áreas complementarias:

1.- El *autoconocimiento* como un proceso que implica la auto observación y comprensión de la manera particular de ser, sentir y pensar integrando, a través de la escucha reflexiva, la información que proporcionan las personas con las cuales se interactúa. Revisar elecciones y comportamientos pasados, entender cuáles son las maneras de afrontar y solucionar los

problemas. Es un proceso que no tiene final y que requiere una fuerte motivación para llevarlo a cabo.

2.- Identificar su *perfil académico y personal contrastado con el que demanda la formación universitaria*. Este trabajo implica la toma de conciencia de sus aciertos y dificultades, así como el análisis y comparación de sus expectativas y creencias personales con las exigencias institucionales reales.

3.- El análisis del *mercado laboral y las alternativas de trabajo* que tienen las carreras escogidas en el momento actual y sus perspectivas a mediano y largo plazo

Integrar estas 3 dimensiones es muy complejo por las dificultades que conlleva, ya que aprendan a gestionar las emociones y afrontar sus miedos, conocer las expectativas y creencias que subyacen en su elección, comprender y manejar la influencia de familiares, amigos y la presión social que conlleva llevar tomar su decisión requiere del esfuerzo y compromiso individual y de grupo del estudiante, así como del equipo de profesores. Este no es un objetivo de una asignatura en particular, es un proceso que concierne a todos.

La decisión vocacional requiere integrar y analizar lo aprendido en las otras asignaturas del programa. Los siguientes ejemplos tomados de una actividad asignada nos permiten contrastar las motivaciones presentes en 2 alumnos. La actividad consistió en escoger una actividad académica del programa que los hubiera motivado especialmente, como un ejercicio práctico sobre la relación entre motivación, necesidades y comportamiento.

A continuación, la descripción realizada por un alumno. Su trabajo lo presentó en Power Point, destacando el diseño empleado y el manejo del programa, pero in-

completa y con problemas de redacción:

“Una situación que me encantó fue cuando la profesora mandó a hacer una exposición sobre medicina que agarráramos las patologías de una serie (ella indicaba la serie) y que expusiéramos el caso como todos unos doctores me encanto y me sentí motivado porque por un momento decía lo estoy haciendo si lo puedo lograr mi sueño se está cumpliendo, debo dar lo mejor de mí por esa razón me sentía muy motivado con esa actividad. Mi actitud al realizar esa tarea era la mejor enfocado en cada cosa que investigaba era súper emocionante de mi cada vez saber más y más de la patología que me toco investigar sentía emociones que nunca había sentido una alegría y positivismo de que todo me iba a salir bien y que debía esforzarme al máximo y pude demostrar que tanto esfuerzo valió la pena por esa razón digo que nunca me rendiré hasta presentar un caso clínico real”

Su presentación concluye con su foto, vestido con bata y estetoscopio con una pose que refleja su entusiasmo e idealización.

El siguiente es el trabajo de otro alumno sobre la misma actividad, realizada en Word acompañad de una reflexión clara sobre sí misma y su experiencia en el programa

...[La situación académica en la cual me desarrollé con más facilidad o me pude sentir más cómoda fue en la actividad de IPLE en la cual realizamos distintas exposiciones sobre las carreras que aspiramos, adonde pudimos extraer la micro ,macro y súper estructura de la exposición, esto a través de una serie de medicina, me gusto poder tener la liber-

dad de buscar a fondo sobre esa enfermedad y ver sus hipótesis puestas en lo largo del tiempo, me encanto poder investigar sobre la carrera que quiero ejercer , siento que fue muy bueno y me lo disfrute mucho.

De igual manera escuchar a mis compañeros que investigaron otras enfermedades que desconocía y compartir comentarios y dudas, sentí que pudimos desenvolvernos muy bien en este sentido Recuerdo que esa semana estuve muy alegre y feliz, sentía que todo estaba en su correcto orden, que entendía las clases de las asignaturas, que podía lograr hacer las actividades correctamente, y estaba muy motivada por la exposición aunque teníamos que hacer otras actividades en distintas asignaturas podía administrar mi tiempo y lograr con éxito mis asignaciones

No siempre estaré cómoda y a gusto en una actividad como la de IPLE, no siempre todo será para mi comodidad, también hay altos y bajos, hay calificaciones que te desmotivan, pero esas calificaciones son para mejorar no para llorar, tenemos que dar gracias por las correcciones , esas son las que verdaderamente valen la pena porque te dan las herramientas de cómo mejorar y también, y muy importante no todo es quejarnos también tenemos que asumir verdaderamente nuestro plan de estudio, repasar luego de cada clase y más en las que tenemos fallas...Concluyo que todo es parte del aprendizaje y que esto es una vida universitaria, acá debemos ser responsables y tomar acciones a los que no está saliendo como esperamos”.

Ambas reflexiones sobre una misma experiencia nos permiten

identificar la importancia de que el alumno se detenga a pensar sobre sus acciones y las ventajas que se derivan de enfocarse sobre el aprendizaje que está llevando a cabo en el programa y las que obtiene de gestionar sus procesos mentales.

Tomar una decisión vocacional bien fundamentada es complejo y no puede llevarse a cabo sólo de una manera racional y lógica, cumpliendo pasos formales. No es una decisión que se pueda hacer al margen del contexto educativo, cultural, económico y político o al proceso personal-social y afectivo de quien lo realiza. Asumir que existe libertad de elección y que ella recae exclusivamente sobre el individuo es restarles la importancia debida a los determinantes psico sociales o y económicos. Estos elementos constituyen el telón de fondo que tiñen todo el proceso, y si bien son importantes, escapa a mi objetivo en el presente trabajo. Me limitaré a resaltar los aspectos psicosociales que matizan las decisiones y que forman parte de la necesaria comprensión psicológica del alumno.

Los obstáculos que están presentes cuando se trabaja lo psicológico radican, por un lado, en que esa “familiaridad” que tenemos con nuestros pensamientos, las emociones y los sentimientos pueden hacernos pensar que acceder a ellos es fácil, o que se pueden “controlar” a voluntad, aun cuando no sepamos claramente como se producen. Esta creencia es muy común y deja de lado la compleja relación que existe entre pensamiento, emoción y cerebro. Estos temas siguen siendo objeto de investigación, y el desarrollo de las neurociencias y el avance de la psicología como disciplina ha mejorado en gran medida su com-



presión e influencia en el aprendizaje. Sin embargo, la divulgación de conceptos como la Inteligencia emocional o el estrés no garantiza su dominio. Más bien lo contrario, hay una banalización y simplificación de los términos, mediado por el auge de la “autoayuda” y del pensamiento “positivo”, obviando el fundamento científico de la disciplina psicológica.

Es común aceptar que podemos convertirnos en lo que queremos ser, que basta decretarlo para que se produzca el cambio de nuestro comportamiento. Encontramos una serie de “recetas” para ser más positivos, proactivos, motivados, asertivos, menos estresados, etc., en publicaciones que abundan en las redes sociales y que se toman como fórmulas que se aplican y son efectivas.

Pero conocer y analizar teóricamente los conceptos tampoco se traduce en la adquisición de las

habilidades, en el dominio de las competencias. Por ello, el objetivo no es que los alumnos conozcan o manejen la información o las teorías que sustentan los procesos o estrategias a utilizar, pero sí que puedan comprender la diferencia que existe entre *creer* en prácticas erróneas y aplicar las que están basadas en la evidencia, que les faciliten la gestión de sus procesos mentales presentes en situaciones académicas o personales. Que puedan desarrollar un pensamiento crítico para revisar los hechos en perspectiva y verificar los pasos que los llevan a realizar deducciones e inferencias.

Para lograr esta práctica es importante revisar sus metacogniciones, dejar de repetir de manera simplista frases hechas (“*ser más... positivo, optimista, proactivo o relajarme, no estresarme...*”). Algunos alumnos manifestaban inhibición o timidez, probablemente asocia-

da al temor a quedar en evidencia, a la necesidad de disimular sus dificultades, etc. Otros ocultaban la falta de interés y compromiso tratando de pasar desapercibidos. Estas dificultades también están presentes en la actividad presencial, pero la virtualidad la convierte en un reto adicional. Considerar la vocación como la convicción del querer ser o hacer lo que me gusta porque así lo deseo, y restar importancia a las habilidades requeridas para ello. Se necesita practicar y practicar, hasta que las acciones se conviertan en hábitos de trabajo efectivo.

¿Cómo lograr esta capacidad de reflexión sobre estos procesos, cómo indagar en nuestro autoconocimiento? ¿Es posible llevar a cabo un proceso de educación emocional en el aula? ¿Es una actividad para llevarla a cabo en la Universidad, como parte de la formación académica? Estas preguntas nos llevan al siguiente punto:

3.- La educación emocional, qué es y qué retos plantea

Para facilitar lo que quiero transmitir, resulta útil delimitar lo que NO es la educación emocional: NO es una estrategia psicoterapéutica, NI para identificar cuáles son los estados emocionales a través de ejercicios o dinámicas divertidas, NI para sugestionarse con mantras de positividad, NI para reducir la toma de consciencia propia y del otro a declaraciones de intención alejadas de la práctica.

La práctica de la educación emocional en el aula requiere pensar, sentir y actuar de manera reflexiva y ética, manejar con sinceridad las dificultades presentes en el aprendizaje o en la toma de decisión, identificar cuál es la naturaleza de los problemas que nos afectan y saber cómo gestionar el miedo a cometer errores.

Hay un proceso clave del pensamiento que ayuda en esta tarea:

la metacognición. Estar atentos a los hábitos de trabajo intelectual, a cómo se establecen las relaciones, qué inferencias se llevan a cabo, y así evitar los sesgos del pensamiento, apropiarse de nuestro estilo de pensar y sentir. Sabemos que pensar forma parte de nuestra naturaleza, pero ello no significa que estemos utilizando las mejores estrategias. Ossa-Cornejo et al (2017) señalan, por ejemplo:

“el pensamiento crítico es una habilidad cognitiva de alto nivel, que permite a la persona dispo-nerse a analizar la información del medio, inferir su validez y propó-sitos, cuestionar verdades es-tablecidas, reflexionar sobre los propios procesos de pensamien-to, y tomar decisiones en base a lo anterior, en vez de adoptar un discurso común o una decisión re-activa”. P4.

La base de la educación emocional requiere propiciar en los alumnos el desarrollo de la habilidad para pensar. En esta área destacan los aportes de una serie de autores. Elder L. y Paul R. (2002) han desarrollado un conjunto de estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico. Igualmente, el Proyecto Zero de la Universidad de Harvard propone alternativas metodológicas para profundizar en esta línea de trabajo en la educación superior. Estas han sido los principales aportes utilizados para el diseño de las actividades en este trabajo y que constituyen las referencias básicas del trabajo realizado con los alumnos.

Si bien me he centrado en la descripción de las dificultades y retos que implicó el trabajo, no puedo dejar de valorar el proceso que llevaron a cabo los estudiantes, así como los resultados obtenidos. Algunos tomaron la decisión de retirarse, y otros no lograron superar sus dificultades, pero quienes se mantienen reconocen los logros

que han obtenido y están conscientes de los aprendizajes, retos y tareas pendientes, así como del compromiso que adquieren como ucevistas. Hay agradecimiento por toda la información y experiencia compartida y valoran el esfuerzo realizado por todos los profesores y las oportunidades que han tenido a lo largo de este año.

Conclusión y Propuestas para la discusión.

La pandemia colocó nuestro mundo al revés y aceleró una serie de procesos tecnológicos y sociales que venían gestándose a lo largo del siglo XX, y que nos obligan a replantearnos muchos de nuestros modelos de trabajo y de enseñanza. La virtualidad vino para quedarse, con sus ventajas y dificultades. Imposible quedarse al margen de todo lo que ella implica y del impacto que tiene a todos los niveles del comportamiento humano. Esta generación de jóvenes no solo son nativos digitales, este es su mundo y se manejan en él de una manera intuitiva, saltando de pantalla a pantalla ante hechos y situaciones rápidamente, sin dificultad, tan diferente a quienes hemos tenido que adaptarnos a riesgo de quedarnos aislados. Esta ha sido y seguirá siendo la historia de los avances de la humanidad.

Pero las preguntas que nos hacemos hoy siguen siendo las mismas que han preocupado al hombre: ¿Quién soy?, ¿cuál es mi lugar en el mundo?, ¿cuál es mi destino? Sócrates sigue siendo nuestro aliado en la búsqueda del pensar con propiedad; el avance de las investigaciones en las disciplinas que tienen que ver con el aprendizaje permiten que estas preguntas se aborden con nuevos conocimientos, estrategias y recursos. Profundizar además en las características psico sociales, culturales y económicas que constituyen el nicho de estos nativos digitales, entender cómo el tiempo tiene una dimen-



sión diferente para ellos y cómo el valor de la inmediatez atropella la necesaria pausa reflexiva.

La educación emocional se constituye así en un proceso clave, tanto para el docente como para el alumno, a fin de tomar decisiones lo más ajustadas y congruentes posibles con las circunstancias vitales, las necesidades sentidas y la debida racionalidad. El reto sigue siendo la búsqueda de nuevas alternativas que lo propicien, basadas en el conocimiento científico. La tecnología con todo su potencial puede facilitar los medios para estar cada vez más informados, pero es a través del pensamiento crítico que seguiremos indagando en las claves para responder las preguntas siempre presentes en nuestro quehacer.

Propuestas para la discusión

1.- A lo largo de este trabajo, nos hemos referido a los aspectos cognitivos-afectivos y comportamentales, y la pertinencia de trabajar de manera sistemática el desarrollo de las denominadas *habilidades propuestas*, como son la autoeficacia, la metacognición y el pensamiento crítico. Estas habilidades son

de carácter transversal, con lo cual, todo el equipo docente debería estar involucrado en su adquisición y desarrollo, dado lo complejo de su implementación.

2.- El trabajo con los estudiantes de las cohortes sucesivas nos indica que cada vez son más graves las carencias involucradas en la adquisición de estas habilidades. Esta es una preocupación en el cual ya se ha venido trabajado en el PAISR, estableciendo estrategias de trabajo conjuntas con el objetivo de diseñar criterios o estándares que permitan incidir en la necesaria excelencia a lograr en los aspirantes a ingresar a la UCV.

3.- Para ayudar en la búsqueda de la identidad vocacional, conviene indagar en el proceso de acompañamiento desde las diferentes asignaturas. El estudiante suele construirse una imagen idealizada de la meta y se imagina triunfador y exitoso en el ejercicio de la profesión escogida. Está bien tener un sueño que lo motive, pero no obviar los pasos intermedios que le van a permitir acceder a una educación universitaria, reflexionar sobre sus carencias y comprometerse a superarlas. Es importante profundizar

en el diagnóstico inicial, conocer en profundidad al alumno que ingresa e involucrarlo en el desarrollo de los aprendizajes requeridos para que puedan superar sus deficiencias.

4.- Realizar una actividad de inducción común a los estudiantes, adicional al programa de bienvenida que se realiza en la actualidad, para dar a conocer las competencias que se desarrollarán en el PAISR y los procesos de auto, co y hetero-valoración que se llevarán a cabo.

5.- Escoger cuales han sido las mejores prácticas del PAISR a partir de un proceso de reflexión entre los docentes y sustentar así los cambios que requiere la actual coyuntura educativa que atraviesa la universidad y el país.

Estas propuestas no son de fácil alcance, más aún en la situación actual que afecta la Institución y el país. Los docentes del PAISR tiene las mismas o mayores dificultades que el resto de las docentes de la UCV. Atender a las dificultades de tiempo, tecnológicas, personales, etc., sigue siendo una tarea pendiente, que necesita del apoyo institucional.

BIBLIOGRAFIA

- Barca, A., Porto, A.M., Santorum, R., Brenlla, J.C., Morán, H., & Barca, E. (2005). La Escala CEAP48: un instrumento de evaluación de la motivación académica y atribuciones causales para el alumnado de enseñanza secundaria y universitaria de Galicia. *Revista de Psicología y Educación*, Recuperado en Junio 2021
- Bueno, D. (2021). La neurociencia como fundamento de la educación emocional. *Revista Internacional De Educación Emocional y Bienestar*, 1(1), 47-61. Recuperado el 2 de marzo de 2021 <https://riieb.iberomx/index.php/riieb/article/view/6>
- Codina M, Aldana D, Piédrola I, Ramos I. Una estructura neurodidáctica para el desarrollo de las funciones ejecutivas en los adolescentes. ¿Es posible desarrollar el control inhibitorio en el aula? 2021; 2(2): 118-129. doi: 10.1344/joned.v2i2.32839
- Educa web Que quieres estudiar en <https://www.educaweb.com/orientacion/intereses-profesionales/>
- Fernández-Olaria, R., & Flórez, J. Funciones ejecutivas: bases fundamentales. *Funciones-ejecutivas-bases-fundamentales.pdf* (downciclopedia.org) consultado el 20 de Junio de 2022
- Fragoso-Luzuriaga, Rocío. (2015). Inteligencia y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto? *Revista iberoamericana de educación superior*, 6(16), 110-125. Recuperado el 05 de mayo de 2022 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722015000200006&lng=es&tIng=es
- Garzón, A., Gil, J. y de Besa, M. R. (2021). Evidencia de validez de la Escala de Autoeficacia Percibida Específica de Situaciones Académicas (EAPESA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23, e06, 1-12. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e06.2979>
- Gutierrez-de Blume, A., & Montoya-Londoño, D. (2020). Relación entre factores de personalidad y metacognición en una muestra de estudiantes del último semestre de formación de programas de licenciatura en Educación en Colombia. *Educación y Humanismo*, 22(39). En <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/psicologiasocial/article/view/1481> recuperado en Mayo 2022
- Harvard Proyecto Zero Harvard en <http://www.pz.harvard.edu/topics/higher-education> recuperado en Marzo del 2021
- Hernández P, M., Pina C, M. La evaluación de la personalidad eficaz IV Congreso internacional virtual sobre La Educación en el Siglo XXI (marzo 2019) <https://revistes.ub.edu/index.php/joned/article/view/32839/37634>
- Huaire I, Edson, Marquina-Luján, Román Jesús; Horna-Calderón, Víctor E., Autoconcepto y adaptación a la vida académica en estudiantes ingresantes universitarios *Horizonte de la Ciencia*, vol. 9, núm. 17, 2019 Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú DOI: <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.17.511> Recuperado Sept 2022
- OECD (2021), *Beyond Academic Learning: First Results from the Survey of Social and Emotional Skills*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/92a11084-en>. Recuperado en Mayo 2022
- Ossa-Cornejo, Carlos J., Palma-Luengo, Maritza R., Lagos-San Martín, Nelly G., Quintana-Abello, Ingrid M., & Díaz-Larenas, Claudio H. (2017). Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico. *Ciencias Psicológicas*, 11(1), 19-28. <https://doi.org/10.22235/cp.v11i1.1343>
- Paul, R., & Elder, L. (2003). La mini-guía para el Pensamiento crítico. Conceptos y herramientas. Ed. Fundación para el Pensamiento Crítico en <https://idoc.pub/documents/la-mini-guia-para-el-pensamiento-critico-conceptos-y-herramientas>
- Portillo-Torres (2017) Educación por habilidades: Perspectivas y retos para el sistema educativo *Revista Educación*, vol. 41, núm. 2, pp. 1-22, 2017 Universidad de Costa Rica en <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21719>
- Sánchez, R.O., & Ledesma, R. (2013). Listado de Adjetivos para Evaluar Personalidad: Propiedades y normas para una población argentina. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 22, 147-160. Recuperado en Febrero 2020
- Sandín, B., & Chorot, P. (2003). Cuestionario de afrontamiento del estrés (CAE): desarrollo y validación preliminar. *Revista De Psicopatología Y Psicología Clínica*, 8(1), 39-53. <https://doi.org/10.5944/rppc.vol.8.num.1.2003.3941>
- Scott, C.L. (2015). El futuro del aprendizaje 2 ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 14]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996_spa/PDF/242996spa.pdf.multi. Recuperado en Febrero 2020
- Valenzuela, Jorge Ana Mª (2008) Motivación y Pensamiento Crítico: Aportes para el estudio de esta relación REME Volumen XI Junio Número 28 en <http://reme.uji.es/> Recuperado en octubre 2022
- Villa, A. (2020). Competence-based learning: development and implementation in the university field. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 18(1), 19-46. en <https://doi.org/10.4995/redu.2020.13015> consultado el 15 de F/BNN.-mayor 2022
- Navarro-loli y Dominguez-lara (2019) Propiedades psicométricas de la Escala de Autoeficacia Percibida Específica de Situaciones Académicas en adolescentes peruanos *Psychology, Society, & Education*. Vol. 11(1), pp. 53-68 ISSN 2171-2085 (print) / ISSN 1989-709X (online) Doi 10.25115/psye.v10i1.1985

ÁREA DESARROLLO HABILIDADES

DE APRENDIZAJE
ACADÉMICO
APRENDER
PARA COMPRENDER
Y RESOLVER PROBLEMAS

Por Giovanna Lombardi

LAS HABILIDADES
DE APRENDIZAJE
EN CONTEXTOS
DISCIPLINARES.
Asignatura Pensamiento
Estratégico en el
Programa
de Admisión Integral
Samuel Robinson

RESUMEN

Aceptamos la diferencia entre lenguaje cotidiano y lenguaje científico (aunque ambos se expresen en castellano) así como la importancia de manejar el lenguaje como requisito para apropiarse de conocimiento. El lenguaje cientí-

equivocadas. La experiencia adquirida a lo largo de los años en el PSR nos indica que es posible (y necesario) diseñar programas que promuevan el desarrollo de habilidades comunicacionales específicas. Los estudiantes en carrera valoran el desarrollo de estas competencias.



fico es un lenguaje que utiliza palabras y gráficos, la interpretación de ambos permite la construcción de significados. Sin embargo, los estudiantes no suelen leer e interpretar los gráficos. En este trabajo se describe una intervención pedagógica cuyo propósito es que los participantes desarrollen habilidades para leer y escribir textos académicos dentro de un área disciplinar, es decir, manejar con fluencia el lenguaje de un campo de conocimientos. Se enfatiza el desarrollo de habilidades de aprendizaje que faciliten la: a) comprensión; b) memorización (entendida como construcción de esquemas); c) transferencia, que exige integrar conocimiento para poder resolver problemas. Se ejemplifica la lectura analítica del gráfico de solubilidad. Para realizar esta tarea se usa como referencia el modelo de Schönborn y Anderson. El modelo también aporta pistas de las causas que pueden conducir a interpretaciones

INTRODUCCIÓN

Distintas investigaciones dan cuenta de las discrepancias entre lo que se esperaría como resultado de los procesos de enseñanza y los resultados de los aprendizajes (PISA, 2017; PISA, 2009+), expresados como las habilidades y conocimientos desarrollados por los estudiantes como producto de la escolarización y su trabajo individual.

Organizaciones internacionales, como la American Association for the Advancement of Science (2011) recomiendan realizar cambios en las estrategias de enseñanza de forma que se puedan integrar las diferentes y auténticas maneras de “hacer” a los currículos de pregrado (Arneson y Offerdahl, 2018), es decir, maneras de construir conocimientos utilizadas por los científicos en su práctica. A nivel individual, este hacer refiere a las estrategias para aprender.

En este trabajo nos proponemos describir una intervención pedagógica cuyo propósito es que los participantes desarrollen habilidades para realizar: a) lectura de textos, dentro de una disciplina, con el propósito de aprender; b) escritura de textos en un campo de conocimientos.

Para lograr este propósito aceptamos la necesidad de reconocer que en cualquier asignatura se tiene una dualidad en los tipos de contenidos a presentar y el tipo de habilidades a desarrollar; de manera que el estudiante pueda: a) hablar y hacer en un área disciplinar y b) hablar y hacer para aprender.

En el primer caso se trata de compartir significados con una comunidad de discurso (hablar), por ejemplo, Química, es decir, apropiarse de conceptos, principios, teorías, leyes, complementa este hablar el hacer. Hacer que refiere a una manera concreta de construir el conocimiento en esa área, lo que implica, realizar operaciones tipo cálculo o tipo experimentos. Este conocimiento debe poder aplicarse para resolver problemas en situaciones concretas.

En el segundo caso se entiende hablar y hacer como conocimiento de estrategias para facilitar: a) comprensión, por ejemplo, reconocimiento de microestructuras; b) memorización, como elaborar esquemas, o resúmenes, que sintetizan la información; c) transferencia, que exige integrar conocimiento para poder resolver problemas.

Para las cohortes 2019 y 2020 del Programa Samuel Robinson, con el propósito de aproximarnos a profundizar la formación integral del estudiante se organizaron las asignaturas en cuatro áreas: Introducción a las Ciencias Naturales y Matemática (ICNyM); Introducción al Estudio del Hombre y la Sociedad (IEHS); Desarrollo de Habilidades de Aprendizaje (DHA) y Área Socio-Afectiva (AS-A).

Cada uno de estos grupos centrados en el aprender a: Conocer, Hacer, Ser y Vivir juntos y convivir (UNESCO, 1998). Cada área enfatiza por lo menos dos de estos tipos de conocimientos, aunque en todas se trabajan las cuatro. En ICNyM e IEHS el énfasis se coloca en el conocimiento disciplinar (conocer) y las maneras de construir ese conocimiento en la disciplina (hacer); DHA se enfatiza conocer y hacer desde la perspectiva de procesos claves como la lectura y la escritura, en el ámbito de lo cotidiano y en el ámbito académico, ambos claves si el propósito es aprender; el tercer proceso al que prestamos atención refiere a la búsqueda y selección de información. En el área AS-A el énfasis se coloca en el aprender a ser y vivir juntos.

En este artículo nos referiremos al área de Habilidades de Aprendizaje cuyo propósito es promover el desarrollo de habilidades lingüísticas, también llamadas comunicacionales. Habilidades claves para aprender contenidos en áreas disciplinares específicas. Nos focalizaremos en la asignatura Pensamiento Estratégico que busca desde el conocimiento de los fundamentos teóricos relaciona-

dos con: qué hacer, cómo hacerlo y por qué hacerlo, para aprender a partir de la lectura y escritura. Este conocimiento se aplica para aprender contenidos en, por ejemplo, asignaturas del área de ciencias naturales o de las ciencias humanas y sociales. En síntesis, promovemos el desarrollo habilidades de comunicación para apropiarnos de contenidos en contextos disciplinares.

A continuación, exponemos el marco referencial que soporta el diseño de la asignatura Pensamiento Estratégico (PE) que forma parte del área DHA. Posteriormente describiremos la aplicación del referente teórico como base para el diseño de la asignatura Pensamiento Estratégico y finalmente algunas conclusiones en función de la experiencia acumulada en situación de pandemia.

MARCO REFERENCIAL

Desde mediados del siglo XX se enfoca la búsqueda de respuestas a las dificultades que deben enfrentar los docentes en las aulas de clase prestando atención a los problemas de aprendizaje. Esta visión podemos inscribirla dentro de una aproximación de colaboración entre la psicología y la educación. Desde la Psicología de la Instrucción, se buscan respuestas a preguntas que surgen de la práctica educativa. Mayer (2010) describe este proceso como un camino en dos direcciones, desde la educación se identifican problemas que definen líneas de investigación psicológica; desde la psicología se exploran posibles maneras de cambiar la práctica educativa para hacerla más eficiente.

Después de décadas de discusión hay una tendencia general a diferenciar entre dos tipos de habilidades, unas aplicables en un contexto libre de contenido, llamadas genéricas, y un segundo grupo aplicable en áreas de contenidos disciplinares, denominadas específicas. Uno de los temas tratados a partir de establecer esta diferencia ha sido el Lenguaje, lo que ha permitido diferenciar el lenguaje común, usado en lo cotidiano, del lenguaje científico característico de cada disciplina (Lemke, 1997).

Lenguaje común y lenguaje científico

El lenguaje cotidiano permite la comunicación al mediar el proceso de transformar una representación interna en una representación externa que podemos compartir. Rafael Cadenas, señala: "hablar y pensar son funciones que se vinculan de modo indisoluble; no pueden existir la una sin la otra". Desde la perspectiva del lenguaje utilizado en comunidades específicas, por ejemplo, la comunidad de químicos, el lenguaje científico es un mediador en el proceso de aprendizaje de la comunidad y de las personas que la integran. Waldrip, Prain y Carolan (2010) sostienen que "el aprendizaje de nuevos conceptos no puede separarse del aprendizaje, tanto de cómo representar estos conceptos como de lo que estas representaciones significan en el mundo" (p. 68). Complementa, esta relación de interdependencia, lo sugerido por Osborne (2006) "al igual que no puede haber casas sin tejados ni ventanas, no puede haber ciencia sin leer, hablar y escribir" (p.206).

Esto conlleva a diferenciar, por ejemplo, entre usar con fluidez el idioma materno, en nuestro caso castellano, que constituiría una habilidad genérica, de utilizar con fluidez el lenguaje científico empleado por una disciplina particular, por ejemplo, Química, aunque el libro de Química esté escrito en castellano y en la clase el docente utiliza este idioma. Reconocer esta dualidad implica en primer lugar aceptar la diferencia entre estos dos tipos de lenguaje, lo cual permite a algunos autores asumir que aprender una disciplina es equivalente a aprender un nuevo idioma (Márquez, 2005), dominar este idioma se convierte en un prerrequisito para aprender los contenidos al tiempo que el dominio de los contenidos permite hablar con fluencia el lenguaje de la disciplina. Resumimos algunas características de ambos lenguajes en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Características del lenguaje cotidiano y el lenguaje científico.

LENGUAJE COMÚN	LENGUAJE CIENTÍFICO
Los seres y cosas se designan por nombres y los procesos por verbos	Se nominalizan los procesos y los verbos expresan relaciones no acciones
Representa un mundo dinámico en que los eventos están sucediendo constantemente. Predominan narraciones que relatan secuencias lineales de eventos	Los procesos y eventos son congelados por el proceso de nominalización, es mas importantes colocarlos en una estructura
Siempre está presente un narrador	Descontextualizada
No es necesario reflexionar a cada momento, es lineal presenta un orden secuencial que se mantiene	Requiere más reflexión para procesarlo por eso es estructural
Es automático, se parece más al lenguaje oral	Se parece más al lenguaje escrito
La gramática es más compleja e intrincada	La gramática es más sencilla, pero tiene una mayor densidad léxica porque casi todos los términos que se usan conllevan significados interrelacionados a una estructura conceptual
Polisemia, es decir, diversidad de significados la comunicación permite negociar los significados	Significación unívoca, dificultando la comunicación por la inexistencia de negociación
Redundancia	Economía
Variabilidad situacional	Invariabilidad situacional
Usado en la cotidianidad no requiere evidencia	Usado con un nivel teórico, abstracto, requiere el uso de evidencias en la construcción de argumentos

Fuente: Lombardi (2003) basado en Lemke (1997).

La diferencia entre estas dos maneras de comunicarse conduce a aceptar que los procesos de alfabetización también deben ser diferentes dado que sus características no coinciden. El dominio del lenguaje disciplinar actúa como mediador en el proceso de aprendizaje de los contenidos.

En el caso concreto de la Química, refiere a un lenguaje con características propias que sigue reglas determinadas por las teorías que asume la disciplina. Markic y Childs (2016) lo denominan "chemish"; de manera más general Borsese (1994) lo llama "microlenguas". De acuerdo con Borsese la microlengua (chemish), es un sistema de signos que permite, por una parte, describir los fenómenos y sustancias que intervienen en los procesos de cambio químico, al tiempo que facilita conectar esta descripción a las teorías y principios que proveen las explicaciones.

En síntesis, debe entenderse que el LC "...no es solo vocabulario y gramática: el lenguaje es un sistema de recursos para construir significados." (Lemke, 1997, p.12); constituye "...un instrumento para poner a prueba las ideas, para imaginarse lo que va a suceder y para interpretar las situaciones" (Sutton, 1997, p. 11).

Ahora bien, el LC se construye básicamente con dos sistemas de representaciones externas diferentes: las lingüísticas (REL) y las pictóricas (REP); ambos sistemas se combinan, sin repetirse, de manera de generar un “discurso sobre la materialidad del mundo” (Lemke, 1998, p.2). En el caso de las ciencias naturales centrado en la descripción y búsqueda de explicaciones sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza. La Escuela es el espacio para conocer y aprender a utilizar ese sistema de representaciones híbrido y complejo (lenguaje) que emplea cada disciplina.

Destacamos la importancia de hablar con fluidez tanto el lenguaje cotidiano como el lenguaje científico; no obstante, se debe considerar la relación entre dominio del lenguaje y pensamiento, procesos que dependen de la capacidad de realizar diferentes procesos cognitivos que permitan compartir significados. En el contexto académico desarrollar la habilidad para leer, escribir y comprender resulta clave para el proceso de aprendizaje; dada la relación de dependencia entre aprendizaje, en un campo de conocimiento, y la habilidad del aprendiz para realizar procesos de lectura y escritura eficientes; lo que a su vez depende de conocer las reglas (convenciones) que permiten relacionar la representación con el objeto o idea representada.

Aceptar el papel clave del dominio del lenguaje permite, con base en la semiótica, conceptualizar el aprendizaje de las ciencias como “el proceso y los resultados por medio de los cuales los estudiantes llegan a comprender cómo interpretar y construir significados científicos, procesos y procedimientos de razonamiento usando las convenciones representacionales de una disciplina” (Waldrup y col., 2010, p.69). En consecuencia, este aprendizaje dependerá de las competencias representacionales desarrolladas por el aprendiz. Se establece una relación de dependencia entre aprendizaje, en un campo de conocimiento, y la habilidad del aprendiz para realizar procesos de lectura y escritura eficientes; lo que a su vez depende de conocer las reglas que permiten relacionar la representación con el objeto o la idea representada. De allí que diferentes autores destaquen la importancia de los procesos de lectura y escritura para aprender ciencia, entre ellos Patterson y col. (2018), quienes entienden la ciencia como un conjunto de ideas sobre el mundo natural, ideas a las que no se puede acceder solo a través de la observación empírica.

Hablar el mismo lenguaje disciplinar requiere de un proceso de “alfabetización científica” que implica: a) estar familiarizado con los conceptos y hechos científicos dentro de un campo disciplinar y b) poder utilizar el complejo aparato representacional con el que se construye el discurso para razonar o calcular dentro de ese campo (Lemke,1998). Desde la enseñanza el reto lo constituye responder ¿cuál es la mejor estrategia para lograr el desarrollo de competencias representacionales que favorezcan esta alfabetización?

Alcanzar estos niveles de Alfabetización, en el ámbito académico, exige que el aprendiz tenga un conjunto de ha-

bilidades que le permita: dominar el lenguaje (cotidiano y científico) para lo que debe tener estrategias que le permitan: a) la selección de las ideas relevantes, b) guardar en la memoria de largo plazo de manera organizada las nuevas ideas, c) establecer, de manera explícita, la relación entre éstas y las ideas previas, d) ejercitar la aplicación de los nuevos conocimientos reestructurados, para resolver problemas y e) poder supervisar la calidad de los procesos anteriores. Realizar estos procesos tiene como requisito previo poder decodificar e interpretar los diferentes sistemas de representación.

Esta alfabetización debe asumirse, de manera clara, en los procesos de instrucción. Sin embargo, los procesos de instrucción suelen centrarse en la transmisión de contenidos, más que en el “hacer”, entendido como los procesos y actividades a realizar para apropiarse de los contenidos (estrategias de aprendizaje).

Scherz, Bialer y Eylon (2008), al hacer referencia al aprendizaje de las ciencias denominan estas habilidades “Learning skill science” (LSS) (p.643). Las LSS son habilidades de orden superior que involucran competencias para comunicarse dentro de un campo disciplinar e implican realizar tareas como: *recuperación de información, lectura y escritura científica, escuchar y observar, representar información*. Consideramos que la lectura del lenguaje cotidiano exige realizar iguales tareas haciendo referencia a contextos diferentes.

Scherz y col (2008) sintetizan las habilidades y subhabilidades que trabajan en un programa de formación dirigido a docentes como se muestra en la Figura 1.

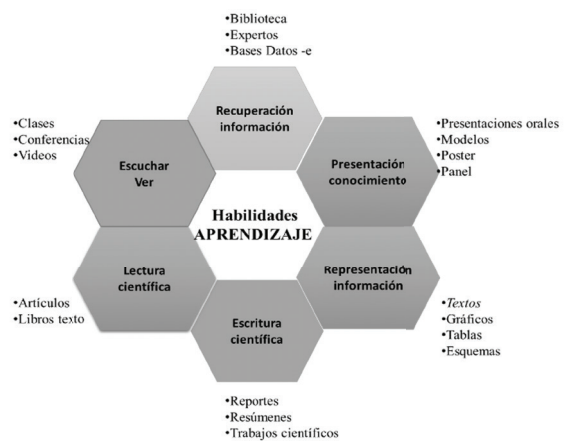


Figura 1: Habilidades y Sub-habilidades dentro de un programa de LSS. (Tomado de Scherz, Bialer y Eylon, 2008, p.646)

En nuestra opinión, las habilidades propuestas por Scherz y col. (2008) podemos organizarlas en dos grandes grupos, el primero, conformado por lo que hemos llamado competencias genéricas (leer, recuperar información y escribir textos de cualquier naturaleza); habilidad recuperar información bien sea a partir de textos orales (por ejemplo, clases) o es-

critos (libros, artículos, biblioteca). A partir de la información recuperada es preciso considerar otra habilidad que corresponde a la elaboración de un texto que sintetice la comprensión que comunicará posteriormente.

El segundo grupo lo asociamos más con las competencias específicas, pues refieren a la realización de procesos de lectura y escritura en el contexto de una disciplina específica que, como hemos señalado, utiliza un lenguaje que debe reflejar los paradigmas aceptados. Destaca en esta propuesta la habilidad para recuperar información a partir de las representaciones pictóricas (tablas, gráficos, etc). Este modelo aporta argumentos que justifican el diseño de una representación pedagógica en la que se trabajen los procesos de lectura y escritura desde una doble perspectiva: desarrollar competencias representacionales genéricas y específicas.

En síntesis, destaca la interrelación entre hablar, escribir, hacer, entendidas como formas de comunicación, son factores que influyen en la comprensión, superado el dominar estas habilidades otros elementos pasan a ejercer influencia los procesos cognitivos: razonar, analizar, resumir, sintetizar, que finalmente permiten al lector construir una interpretación propia.

COMPRENDER COMO ACTIVIDAD COGNITIVA

Perkins y Unger (1999) definen la comprensión como “*conocimiento en acción reflexiva*” (p.103), al tiempo que diferencian conocimiento de comprensión, conocer no es garantía de comprender. Se comprende cuando se es capaz de “*pensar y actuar en forma creativa y competente utilizando lo que sabemos sobre el tema*” este ejercicio reflexivo lo denominan “*representaciones de la comprensión*” (Perkins y Unger, 1999, p.103). En las clases de ciencias se exige al aprendiz aplicar esta representación con el propósito de resolver problemas, tomar decisiones, adaptar ideas antiguas a situaciones nuevas. Un recurso que apoya la generación de representaciones de la comprensión, de manera de promover el aprendizaje, lo constituye manejar de manera efectiva las fuentes de información, sean estas orales o escritas. Es preciso destacar que hablamos de la comprensión de un discurso construido con un sistema de representaciones híbrido (REL + diferentes tipos de REP).

No obstante, la creencia que las REP cumplen un papel básicamente de decoración, ha conducido a no considerar el proceso de lectura de diferentes tipos de REP y a no explicitar las reglas que permiten una lectura comprensiva de las mismas. Si consideramos que las REP no repiten, la información de las REL, las complementan al aportar información diferente, no leerlas implica que no se accede a una parte del discurso lo que entorpece el proceso de comprensión. Consideramos importante que los estudiantes puedan tener una lectura comprensiva de estas REP. En consecuencia, al construir la representación pedagógica para Pensamiento Estratégico II, consideramos importante incluir como contenido: los procesos de lectura de diferentes tipos de REP.

Considerar estos procesos implica intentar una respuesta a la pregunta ¿qué se necesita para comprender una representación externa tipo pictórica? Schönborn y Anderson (2009) nos dan pistas al proponer un modelo conformado por tres factores primarios: **Conocimiento, C**, (conceptos-teoría); **Modo, M**, (formato de presentación), y **Razonamiento, R**, (estrategias, habilidades). Estos factores al interactuar producen intersecciones que facilitan el proceso de comprensión. La interacción puede darse entre 2 de ellos **R-M, C-M y C-R** o entre los tres **C-M-R**. No obstante, destacan que se comprende cuando de manera simultánea interaccionan los conceptos, el formato de presentación de la información (tipos de representaciones externas, y las estrategias de razonamiento que usa el sujeto que busca comprender (Schönborn y Anderson, 2010).

Resumimos los planteamientos de estos autores en la Figura 2, en ella se muestra los 7 factores y presentamos la interrelación entre los 7 factores. De manera general, indicamos alguno de los productos esperados para cada uno.

La experiencia indica que manejar, de manera simultánea los tres factores, resulta complicado para los estudiantes, de manera que en la propuesta de programa se trabaja cada aspecto por separado. Asumimos una representación dual de contenidos (disciplina-estrategias) por lo que el diseño presenta aspectos teóricos y prácticos de esa dualidad

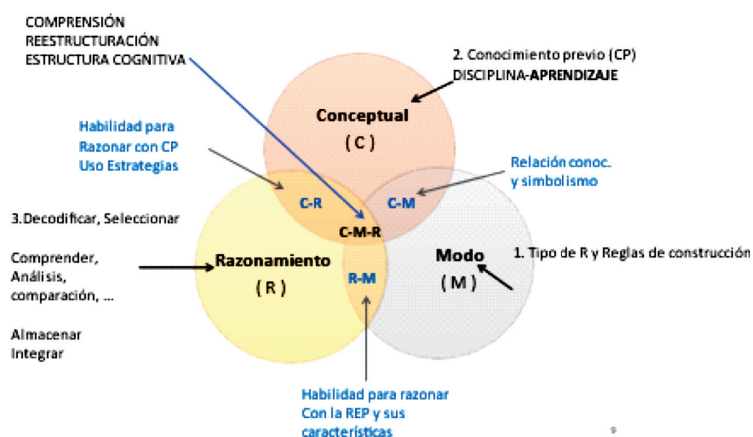
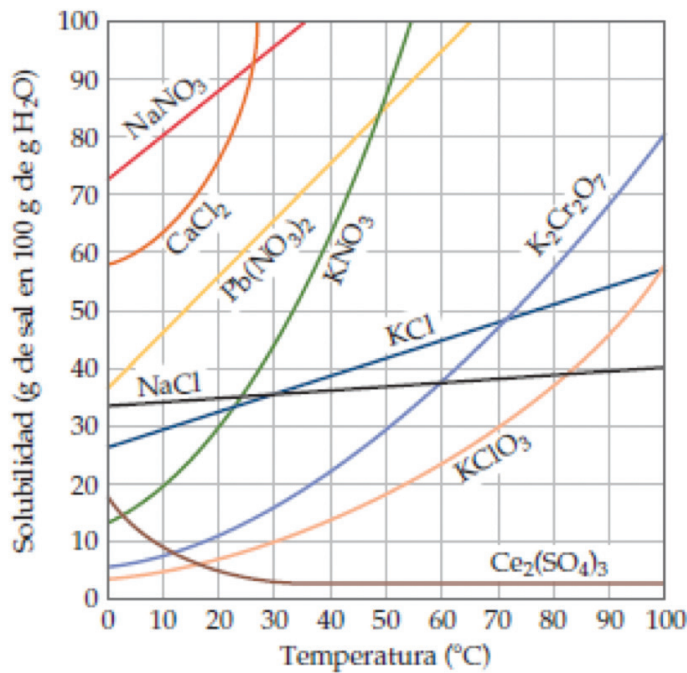


Figura 2: Modelo Schönborn y Anderson (2010) con modificaciones para especificar producto esperado en cada uno

Lectura de un Gráfico de línea con atención en los productos de cada factor según modelo de Schönborn y Anderson (2010)

A continuación, ejemplificaremos la lectura, sin pretender ser exhaustivos, del gráfico de solubilidad (s) de diferentes compuestos como función de la Temperatura (T) (Figura 3). utilizaremos como guía el modelo de Schönborn y Anderson (2010) (Figura 4),



▲ FIGURA 13.18 Solubilidades de varios compuestos iónicos en agua como una función de la temperatura.

Figura 3: Gráfico de Solubilidad de diferentes compuestos como función de la Temperatura (Tomado de Brown y col., 2014, p. 525)

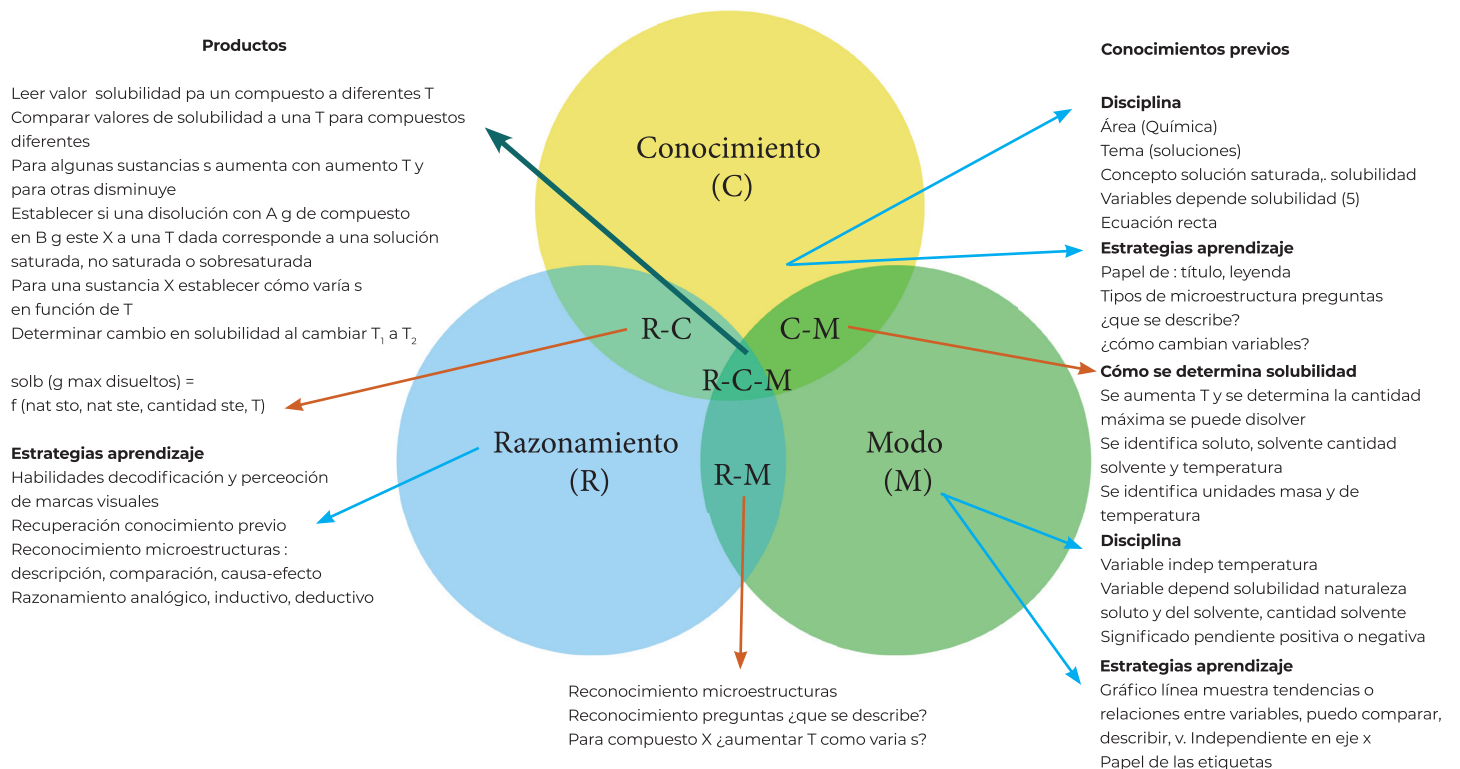


Figura 4: Lectura Gráfico solubilidad en función de T. Inicio proceso desde conocimiento previo y fin con productos de aprendizaje.

Realizar, de manera simultánea, las actividades cognitivas que resultan de la interacción de los 7 factores es una tarea difícil de lograr por parte de los lectores novatos, de allí que sea importante hacer un análisis de tarea (Fig. 4), lo más detallada posible, para poder subdividir la tarea compleja en subtareas de manera que el estudiante pueda ir dominando cada una de las estrategias por separado hasta llegar al punto de poder analizar y tener un producto en la interacción C-M-R.

Schönborn y Anderson (2010) describen errores frecuentes, causas y sugerencias a considerar, las cuales sintetizamos en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Actividades para promover el uso simultáneo de C-M-R

ERRORES	CONSECUENCIAS	FALLAS	QUÉ HACER
<ul style="list-style-type: none"> • Igual concepto, diferente signo • Igual signo, diferente concepto 	<ul style="list-style-type: none"> • Se fija atención en información poco importante • Interpretación equivocada 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer relación R-M y R-C 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar uso de símbolos y herramientas -Incrementar la práctica en un amplio rango de tópicos
<ul style="list-style-type: none"> • Igual signo en áreas de contenido diferente 	<ul style="list-style-type: none"> • Se fija atención en información poco importante • Interpretación equivocada 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer relación C-M 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer tareas de análisis y evaluación de las REP en áreas de conocimientos específicas
<ul style="list-style-type: none"> • No establecer relación M con microestructuras. • No relacionar signos con conceptos. • No integrar toda la información disponible 	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona información poco importante. • Interpretación equivocada. • No propone una estrategia de solución 	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez se decodifica (se establece relación R-M) se pasa a establecer R-C y C-M 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer tareas que exijan interpretar y utilizar una REP para resolver problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Se decodifica, pero no se logra un Modelo Mental coherente. • No relaciona modo con estructura. No selección información útil 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación equivocada o parcial. • No resuelve el problema 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer relación C-M-R 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer suficientes oportunidades para que seleccionen la REP más conveniente y la construyan

Elaboración propia a partir de planteamientos de Schönborn y Anderson (2010)

Descomponer el proceso para examinarlo desde las actividades cognitivas a realizar por parte del aprendiz, así como prever las dificultades que pueden enfrentar los aprendices, nos permite generar un diseño instruccional, cuyo objetivo sea utilizar estrategias que favorezcan la comprensión.

A partir de este ejercicio, es posible desglosar las diferentes conceptos y actividades que deben considerarse para que el estudiante realice una lectura comprensiva, así como las posibles dificultades y acciones a considerar, lo que permitirá fundamentar el diseño instruccional.

PERSPECTIVA PEDAGÓGICA: LA ASIGNATURA PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Descripción del contexto

Un problema en muchas universidades de todo el mundo lo representa el número de estudiantes que comienzan un curso que ubicamos en el campo de las ciencias naturales, salvo en el caso de aquellas carreras que tienen una alta demanda social, por ejemplo, Medicina.

Nuestra UCV no escapa a esta realidad. En la cohorte 2019 un alto % de estudiantes aspiraba entrar a la Facultad de Medicina. A este problema, baja demanda en carreras vinculadas a las Ciencias Básicas; se agrega un segundo problema, del cual tampoco nos libramos en la UCV, las altas tasas de abandono, hoy día agravada por la situación socio-económica que se traduce en diáspora y abandono escolar.

Entre el año 2020 y 2021, de acuerdo a los datos reportados por ENCOVI (2021), la situación es como sigue: a) se reduce el acceso a la educación universitaria para la población comprendida entre 18 y 24 años; por ejemplo, para el año 2019-2020 aproximadamente el 32% de los jóvenes de 19 años estaba inscrito en un centro educativo, para el año 2021 este porcentaje había bajado al 20%; b) aproximadamente el 50% de quienes dejaron el país son jóvenes de 15 a 29 años.

PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Para la cohorte 2019, se inició un proceso de rediseño del PSR que comenzamos a aplicar en enero 2019, en marzo de 2019 la Pandemia Covid-19, nos impone condiciones de distanciamiento social, lo que obligó asumir la modalidad de educación a distancia, 100% virtual, para la cohorte 2019 y la 2020. Para ello se hizo uso

de recursos como plataformas de aprendizaje (Edmodo, Googlemeet) y de comunicación (whatsapp). Entre los diferentes materiales utilizados, estuvieron básicamente textos de nivel universitario, videos, simulaciones y materiales elaborados por los docentes. Recursos todos disponibles en línea. No obstante, no estuvimos exentos de las dificultades generales como la baja disponibilidad de dispositivos y conectividad a Internet, problemas enfrentados tanto por docentes y estudiantes que se superaron gracias a la colaboración y trabajo en equipo.

En este aparte describimos la propuesta de implementación de una representación pedagógica, cuyo objetivo central es el desarrollo de competencias representacionales con el propósito de promover la comprensión a partir de la lectura de REL y REP a partir de textos en áreas específicas. Se trabajó en interrelación con las otras asignaturas del área DHA así como IECN y M. El propósito es promover la formación integral de los participantes.

Esta propuesta asume, como señala Pelettier (2014), el aprendizaje implica comprender como actuar en un grupo social (lingüístico, cultural, profesional etc.) de manera de poder adoptar su cultura, su manera de pensar y actuar y sus creencias y valores. En nuestro caso se trata de iniciar el camino que conducirá a “hablar” y “hacer” dentro de una comunidad de discurso específica.

En el diseño para Pensamiento Estratégico consideramos de mayor utilidad el enfoque que asume Lemke (1997) al señalar que *alfabetización científica*, exige reconocer la

dualidad contenido-proceso como requisitos para aprender. Alfabetización que inicia con la necesidad de conocer el lenguaje y sus características, en primer lugar, para poder apropiarse de los significados, y luego utilizar las representaciones y significados para razonar y resolver problemas dentro de un campo específico. Esta concepción de alfabetización científica, en nuestra opinión es aplicable tanto a las Ciencias Naturales como a las Ciencias Sociales.

El programa de la asignatura lo sintetizamos en la Figura 5; los contenidos como: sustancias y reacciones químicas, gases, se colocan a manera de ejemplo, ellos cambian de acuerdo a la disciplina o tópicos que se elige desarrollar, generalmente seleccionamos textos del área de ciencias naturales pues en ella suele utilizarse con mayor frecuencia todas las estructuras. Se trabaja ampliamente la estrategia de comprensión con base al reconocimiento de las microestructuras (descripción, comparación, causa-efecto, problema-solución, entre otras) tanto para las REL como las REP, como estrategia de almacenamiento de información se utiliza la elaboración de esquemas y como estrategia de integración la resolución de problemas.

Diferentes autores, entre ellos Meyer y Ray (2011), reportan resultados positivos al emplear la estrategia de reconocimiento de las microestructuras para favorecer el proceso de comprensión, razón por la cual seleccionamos esta estrategia de comprensión. Estas microestructuras se utilizan también para construir textos expositivos, y comunicar conocimientos, por lo que es una estrategia que funciona para la lectura o la escritura.

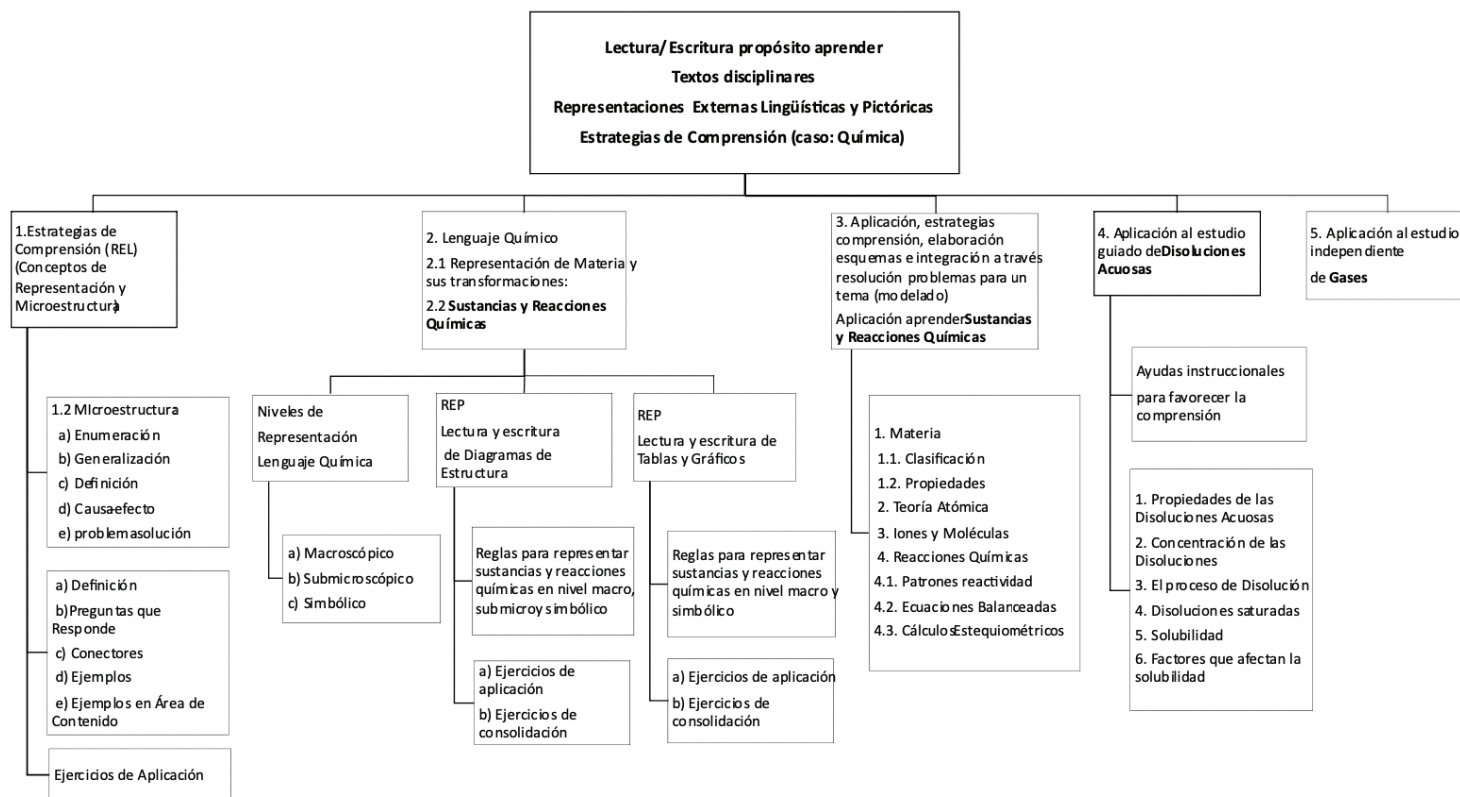


Figura 5: Programa Pensamiento Estratégico a cumplir en las diferentes fases del PSR.

Se implementarán estrategias que propicien el trabajo individual y colaborativo y el desarrollo del pensamiento crítico, empleando para ello la lectura y análisis de diferentes artículos, planteamiento de ejercicios y problemas a resolver, presentación de casos de aplicación de las estrategias a fin de analizarlas críticamente. (para Textos verbales y no verbales)

Se cuenta con un manual, en proceso de construcción, elaborado por docentes del PSR, en el que se proponen actividades para el desarrollo de las habilidades y competencias representacionales esperadas. De acuerdo con Kosma y Russell (2005) los estudiantes que desarrollan competencias representacionales pueden:

- a) Usar las REP para describir fenómenos observables y construir argumentos para su explicación a partir de la estructura de la materia. Es decir, establecer una relación entre el nivel macro y el nivel submicroscópico.
- b) Generar o seleccionar una representación para explicar por qué la misma es apropiada o no para un propósito determinado.
- c) Identificar y analizar las características de una representación, por ejemplo, el significado de una pendiente negativa en un gráfico de solubilidad en función de T, o reconocer patrones de características.
- d) Describir como dos representaciones pueden decir lo mismo de manera diferente, o cómo son utilizadas para enfatizar diferentes características.
- e) Establecer un link entre diferentes representaciones, mostrar la relación que existe entre ellas y explicar esta relación.
- f) Comprender que la representación se corresponde a un objeto o fenómeno, pero es distinto de ellos.
- g) Usar la representación y sus características como evidencia para justificar afirmaciones, realizar inferencias o predicciones.

Para lograr el desarrollo de estas competencias, con base Modelo Estudio (Thomasy Rohwer, 1986), se realizan ejercicios, problemas que requieren:

1. Selección información relevante a partir de la identificación de la superestructura, macroestructura y microestructura. en textos construidos solo con representaciones lingüísticas. El área disciplinar que presenta el texto refiere a un tema con relación al cual, por formación o experiencia, ha sido manejado por los participantes. Por ejemplo, el tema medida y medición, de esta manera se promueve el uso del Conocimiento, en un campo en el que se tiene

unas conductas de entrada, este conocimiento deberá ampliarse en la medida que se apliquen las estrategias de comprensión

2. Estrategias de almacenamiento de información, por ejemplo, elaboración de esquemas que permitan resumir o sintetizar lo seleccionado. El esquema debe mostrar jerarquía e interrelación entre las ideas y/o textos. El esquema se elaborará a partir de un único documento o a partir de diferentes fuentes. Esta última habilidad importante para superar la memorización y el "recorta y pega"

3. Resolución de Problemas que promueva la integración de conocimiento nuevo con el conocimiento previo, de manera de reorganizar los esquemas propios

4. Metacognición de las respuestas dadas por los estudiantes

Una vez que se desarrollan los contenidos relativos a las Representaciones Lingüísticas (textuales, verbales, REL) se pasa al trabajo con las representaciones no verbales. Se describen las convenciones que permiten construir diferentes tipos de representaciones no-verbales (no-textuales, REP), por ejemplo, ilustraciones, diagramas, tablas y gráficos de línea, mapas, ecuaciones, así como el reconocimiento de las microestructuras que de manera más frecuente se encuentra en estas representaciones. Este punto amplía la aplicación del reconocimiento de las microestructuras como estrategia de comprensión y de escritura.

En estas actividades se hace hincapié de manera progresiva en el reconocimiento de los factores del modelo de Schönborn y Anderson (2010), primero M, C, R, luego las intersecciones M-C, M-R, C-R y finalmente R-M-C.

Los resultados obtenidos para la cohorte 2019 si bien indican avances en la aplicación de las estrategias, es preciso profundizar la práctica para lograr superar la simple repetición mecánica, por lo que es difícil: a) romper el esquema de recorta y pega, b) utilizar el reconocimiento de conectores o pregunta que puedo contestar como estrategia de comprensión.

No obstante, los estudiantes reconocen el aporte a su formación al señalar para el área Desarrollo Habilidades de Aprendizaje

"...gestión de la información y pensamiento estratégico han sido las mejores herramientas porque permiten organizar grandes volúmenes de información y trabajar con ellos sin sentirnos abrumados. La materia impartida por la profesora Olga

es otra que ha sido de gran utilidad" (comentarios elaborados en grupo por cursantes de la cohorte 2019, comunicación personal).

Para la cohorte 2020, ampliamos los ejercicios, diversificamos los recursos y utilizamos textos que se empleaban en otras asignaturas. Por otra parte, integramos ejercicios de comprensión y redacción para modelar que son procesos complementarios, con el propósito de promover el desarrollo y consolidación de competencias comunicacionales. En este momento terminamos la formación para esta cohorte por lo que no hemos sistematizado los resultados.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Trabajar las REL y REP es un elemento clave dentro de la asignatura Pensamiento Estratégico, en el caso particular de las REP, permite a los estudiantes reconocer que éstas no se colocan para hacer llamativa la página sino más bien para presentar una información que de otra manera sería más complicada y seguramente más extensa. Reconocido que los estudiantes no las leen, consideramos la necesidad de un proceso de alfabetización que implique el uso de los diferentes sistemas de representación con los que se construye el discurso científico.

En particular en el área de ciencias naturales, área en la que la demanda es mayor, la comprensión de modelos visuales es un factor clave para que los estudiantes tengan éxito en los cursos de ciencias naturales, en particular en el caso de Química, Dickmann y col. (2019) encuentran que la comprensión de modelos visuales es capaz de predecir las calificaciones de los exámenes en los cursos de introducción a la Química, así como el conocimiento del contenido de la química general porque la comprensión de modelos visuales actúan como mediador de la relación entre los conocimientos previos y los conocimientos de contenido (adquiridos) en los estudios de Química.

Establecer relaciones entre el conocimiento previo y el conocimiento que se presenta promueve la reestructuración de los esquemas y el aprendizaje significativo; en ambas cohortes notamos que en el proceso de comprensión no se apoyan en los conocimientos previos, ni conocen las ayudas que ofrece el autor (por ejemplo, título, organización, objetivos) para facilitar al lector el proceso de comprensión.

En el caso particular de Pensamiento Estratégico, en términos del uso de recursos la virtualidad ha facilitado el uso de una gran diversidad de recursos que en el aula presencial es difícil de mostrar, las limitaciones de los chicos en cuanto a dispositivos y los tradicionales imprevistos de interrupción de servicios como luz e internet introducen elementos perturbadores pero aún en esos casos la ventaja de diversidad de materiales que es posible utilizar supone una ventaja insuperable que podría solventarse si los estudiantes pudiesen estar en una sala de computación dentro del recinto universitario.

Consideramos que un diseño en el que se combinan, de manera simultánea, aspectos como contenidos relativos a la misma, las habilidades cognitivas (necesarias para el razonamiento) y las habilidades de comunicación para expresarse adecuadamente en un contexto determinado, resulta de gran utilidad, constituye un recurso clave para el aprendizaje. En el futuro debemos hacer esfuerzos por profundizar la interrelación entre las cuatro áreas en las que se han organizado las asignaturas del Programa de manera de favorecer la formación integral de nuestros estudiantes y avanzar a la multidisciplinariedad que exige seleccionar un tema y trabajarlo en cada asignatura (Gresnigt y col., 2014). Producto de un trabajo conjunto entre las diferentes áreas, hemos seleccionado medida y representaciones para implementar en la cohorte próxima.

REFERENCIAS

- Arneson, J. & Offerdahl, E. (2018). Visual Literacy in Bloom: Using Bloom's Taxonomy to Support Visual Learning Skills. *CBE-Life Sciences Education*, 17, ar7, 1-8. Disponible en: <https://www.lifescied.org/doi/pdf/10.1187/cbe.17-08-0178> Consultado enero 2022
- Borsese, A. (1994). Il problema della comunicazione linguistica a scuola: il linguaggio scientifico e chimico in particolare. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 333-337.
- Brown, T., LeMay, H. E., Bursten, B., Murphy, C., Woodward, P. & Stoltzfus, M. (2014). *Química: la Ciencia Central*. 12 Ed. Pearson Education, Inc.**
- Dickmann, T., Opfermann, M., Dammann, E., Lang, M. & Rumanna, S. (2019). What you see is what you learn? The role of visual model comprehension for academic success in chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 804-820.

- ENCOVI (2021), *Condiciones de vida de los venezolanos: entre emergencia humanitaria y pandemia*. Instituto Investigaciones Sociales y Económicas. UCAB. Disponible en: <https://www.proyectoencovi.com/encovi-2021>. Consultado marzo 2022.
- Gresnigt, R.; Taconis, R.; van Keulen, H.; Gravemeijer, K. & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50, 47-84.
- Kosma, R. & Russell, J. (2005). Students becoming chemists: developing representational competence. In J.K. Gilbert (Ed.). *Visualization in science education* (pp. 121-146). Dordrecht: Springer.
- Lemke, J. L. (1998). Multimedia literacy demands of the scientific curriculum. *Linguistics and Education*, 10, 247-271.
- Lemke, J.L.(1993). *Talking science: language, learning and values*. Ablex Publishing Corporation, Norwood, NJ. Trad. cast. García, A et al. *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Ed. Paidós (1997)
- Lombardi, G. (2003). La investigación en enseñanza de las ciencias desde la perspectiva del lenguaje: búsqueda transdisciplinaria. *Tharsis*, 4, (2), 99-114. Nueva Serie,
- Markic, S. & Childs, P. E. (2016). Language and the teaching and learning of chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 434-438.
- Márquez, C. (2005). Aprender ciencia a través del lenguaje. *Educación*, 2, pp. 27-38.
- Mayer, R. (2010). *Aprendizaje e Instrucción*. 2da Ed, Alianza Editorial. Trad. Cordero, J.M.
- Meyer, B. y Ray, M. (2011). Structure strategy interventions: Increasing reading comprehension of expository text. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4, pp.127-152.
- Osborne (2006)
- Patterson, A., Roman, D., Friend, M., Osborne, J. & Donovan, B. (2018). Reading for meaning: The foundational knowledge every teacher of science should have. *International Journal of Science Education*, 40, 291-307.
- Pelletier, C. (2014). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. I-II). Cambridge: Cambridge University Press.
- Perkins, D. & Unger, C. (1999). Enseñar y aprender para comprender. Cap. 5. Parte I. En: *Diseño de la Instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*, Reigeluth (Ed.) Aula XXI. Santillana.
- PISA: Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes. (2017). "Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, Matemáticas Y Ciencias" (versión preliminar). Disponible en: https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf Consultado julio 2019.
- Scherz, Z., Bialer, L. & Eylon, B-Z. (2008). Learning about Teachers' Accomplishment in 'Learning Skills for Science' Practice: The use of portfolios in an evidence-based continuous professional development programme. *International Journal of Science education*, 30, 643-667.
- Schönborn, K. & Anderson, T. (2009). A model of factors determining students' ability to interpret external representations in biochemistry. *International journal of science education*, 31, 193-232
- Schönborn, K. & Anderson, T. (2010). Foundations for assessing and developing biochemistry students' visual literacy. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 38, 5, 347-354.
- Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12, pp. 8-32.
- Thomas, J.W. y Rohwer, W.D.Jr. (1986) Academic studying: The role of learning strategies. *Educational Psychologist*, 2, 19-41
- UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior La Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. París 1998. Disponible en: http://www.intcode.org/declaracion_mundial.html. Consultado agosto 2021
- Waldrip, B., Prain, V. & Carolan, J. (2010). Using multi-modal representation to improve learning in junior secondary science. *Research in science education*, 40, 65-80.
- Walker, M. (2011) PISA 2009 Plus. Performance of 15-year-olds in reading, mathematics and science for 10 additional participants, p.55. Recuperado de: <http://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=pisa>. Consultado agosto 2021

ÁREA CIENCIAS NATURALES

EL PROGRAMA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

Lenguaje
transversal de
formación en el
Programa Samuel
enseñanza virtual

Por Adelfa Hernández

RESUMEN

Hoy en día es innegable la actualización de los programas de las asignaturas para que los mismos reflejen las estrategias apoyadas en el uso de las TIC en la adquisición de conocimientos por una parte y, por otra, el desarrollo de habilidades y destrezas que evidencien una enseñanza y un aprendizaje efectivo. En el presente trabajo se reseña la experiencia para la actualización de los programas de la asignatura Matemática desde un enfoque apoyado en el uso de las TIC (Google, meet, foro, taller, whatsapp y otros). Los sistemas de representación, la medida y su estudio en las áreas de Ciencias Naturales, en especial, las Físicas, es una forma de trabajo donde la Matemática es el lenguaje de la ciencia para la comprensión, análisis y valoración de situaciones propias del área. Tanto desde lo teórico cómo en la práctica el uso de las tecnologías obligó a estudiantes y profesores a enfrentar el proceso de aprendizaje y de enseñanza considerando, en términos de Reigeluth, los siguientes aspectos: el tipo de aprendizaje, el control del aprendizaje, la dirección del aprendizaje, la agrupación para aprender, las interacciones y el apoyo para aprender. Como resultado se elaboró una propuesta de programa actualizado.

INTRODUCCIÓN

Durante los años 2018-2019-2020 se inició y desarrolló la revisión de los Programas del Proyecto Samuel Robinson,

más que como una actividad curricular como una alternativa para dar respuesta a las necesidades del grupo de estudiantes atendidos y de los profesores de las asignaturas del área de Ciencias Naturales y Matemática.

La revisión partió de las siguientes preguntas: ¿Cuál es el **Programa** (Contenidos)?, ¿Cuáles **Estrategias se usan?** (descripción de manera general),- ¿Cuál es el **contenido básico** que debería ser trabajado? (considerar lo que se debió explicar y estudiar y ahora se condiciona no sólo por el tiempo sino también por la utilización de las TIC's como medios de comunicación), ¿Cuáles fueron los **problemas o dificultades** encontradas? (referidos al aprendizaje de los estudiantes), ¿Cuáles fueron las **soluciones?**

FUNDAMENTOS

El módulo Matemática I, en la primera fase de formación, se propone lograr en el estudiante un desarrollo socio-afectivo y estratégico que le permita estar en capacidad de participar activamente en la construcción de conocimientos, logrando así el fortalecimiento de las competencias para el manejo instrumental del lenguaje matemático.

Este módulo contempla la preparación de los estudiantes en algunos tópicos y procedimientos fundamentales sobre aritmética y álgebra elemental, además, reafirma técnicas de cálculo que necesitan para los cursos de matemática posteriores.

PROPÓSITOS

El módulo Matemática I se incorpora desde la primera etapa o Fase I de formación, como una experiencia de enseñanza-aprendizaje mediante la cual se quiere:

1. Completar la formación estratégica del estudiante en la elaboración y ejecución de procesos de

OBJETIVOS

Este módulo se ha diseñado con el propósito que el estudiante logre:

1. Adquirir una visión de la Matemática como una herramienta de representación, elaboración, clasificación, estructuración y comunicación de saberes.

2. Usar procedimientos alge-

en los cursos de bachillerato, tomando como criterio su utilidad tanto en Matemática como en las otras áreas del saber y se agrupan en las siguientes unidades:

Unidad I: Números Naturales (N), Números Enteros (Z), Números Racionales (Q) y Números Reales (R).



cálculo con expresiones algebraicas.

2. Aproximar a la matemática como una creación de la cultura para modelar situaciones a través de sistemas de representación aplicables a categorías generales.

3. Lograr en el aspirante un aprendizaje aceptable de los conceptos aritméticos y algebraicos para interpretar resultados e identificar errores.

braicos para la solución de problemas y procedimientos heurísticos para la estructuración de situaciones problemáticas.

3. Continuar superando algunas deficiencias de cálculo algebraico en tópicos básicos.

CONTENIDOS

Los contenidos de este módulo constituyen una selección de los principales temas que se han estudiado

Relación entre Naturales, Enteros, Racionales y Reales. Operaciones en N, Z, Q y R (adición; sustracción, multiplicación, división). Propiedades para la adición y la multiplicación. Números decimales, la fracción generatriz de un número decimal (terminal, periódico, con ante período)

Múltiplos, sub múltiplos y divisores de un número. Números primos y compuestos

Descomposición factorial de un número natural. Máximo común divisor (MCD) y mínimo común múltiplo (mcm) entre dos o más naturales. Mínimo común múltiplo (mcm) entre dos o más expresiones algebraicas. Problemas de aplicación de MCD y mcm.

Aplicaciones: Razones, proporciones, variaciones, regla de tres y porcentaje

Unidad II: Potencias y Radicales

Reglas para exponentes. Multiplicación, división y potencia de potencias. Notación científica

Datos significativos. Regla de los radicales. Racionalización de radicales. Exponentes racionales.

Unidad III: Productos Notables y Factorización

Variables. Polinomios. Polinomios con varias variables. Fórmulas de productos notables

Fórmulas de factorización. Factorización de polinomios cuadráticos. Expresiones con numerador y denominador polinómicos. Mínimo común múltiplo de los denominadores. Operaciones con expresiones racionales.

Unidad IV: Ecuaciones de primer grado, segundo grado y sistemas de ecuaciones simultáneas.

Ecuaciones, identidades y ecuaciones lineales. Operaciones que producen ecuaciones equivalentes. Ecuaciones cuadráticas. Método de factorización. Método de raíz cuadrada

Método de completación de cuadrados. Fórmula cuadrática

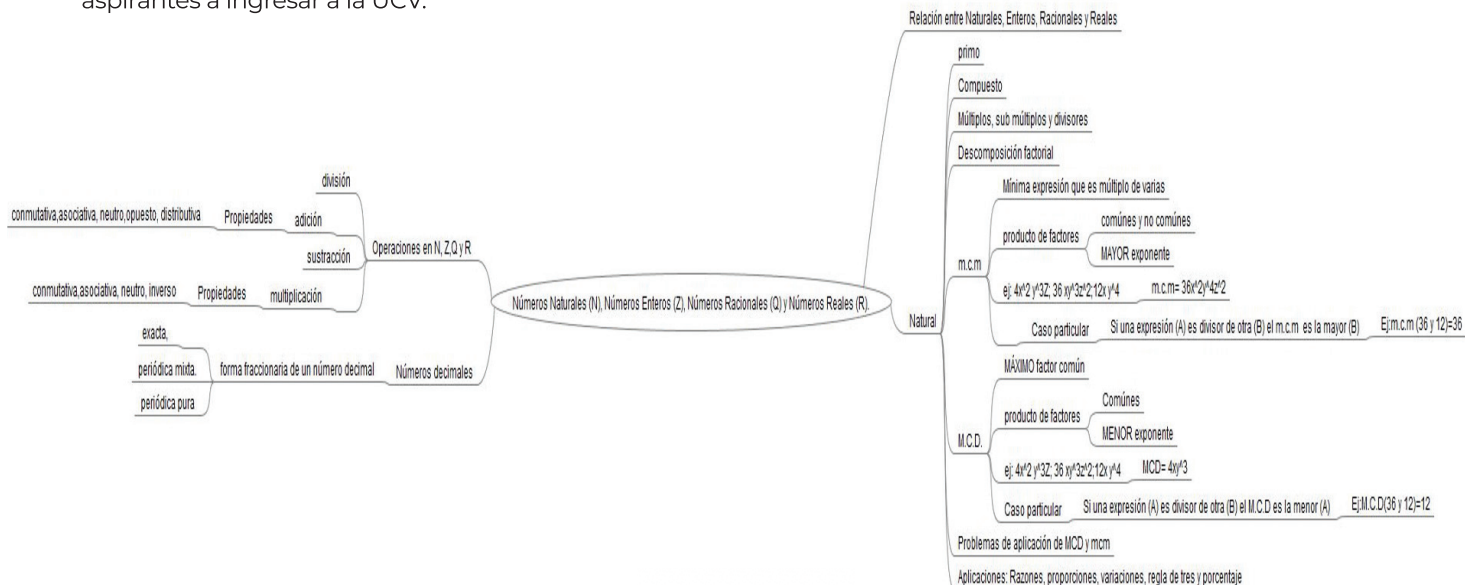
Métodos de solución de sistemas de ecuaciones (sustitución, eliminación). Sistemas de ecuaciones compatibles e incompatibles. Sistemas de ecuaciones homogéneos

Aplicaciones

Intervención Didáctica

En cuanto a los contenidos se inició con la presentación de un mapa de conceptos:

una preocupación en el cual ya se ha venido trabajado en el PAISR, estableciendo estrategias de trabajo conjuntas con el objetivo de diseñar criterios o estándares que permitan incidir en la necesaria excelencia a lograr en los aspirantes a ingresar a la UCV.



Unidad V: Inecuaciones Números Reales (R)

Inecuaciones lineales. Inecuaciones simultaneas .Inecuaciones con valor absoluto Inecuaciones cuadráticas y racionales

Estrategias Metodológicas

Tomando en cuenta la naturaleza de los contenidos y los propósitos, se dictaron dos clases teórico-prácticas semanales de tres horas de duración cada una, centradas en la participación del estudiante, dedicadas a la práctica, discusión y supervisión del aprendizaje.

La mejor forma para que los estudiantes adquieran habilidades de cálculo y empleen la matemática, es realizando ejercicios y problemas basados en la comprensión de los conceptos teóricos y el uso de las técnicas eficientes, es por ello que se plantean evaluaciones cortas continuas, antes de realizar la prueba de cada tema, para que así estén en constante práctica.

Materiales de apoyo a la docencia

Las clases teóricas se apoyan en un libro texto sugerido y se dispone de una colección de problemas extraídos del libro texto y de otros libros de referencias, estos problemas deben ser resueltos por los estudiantes.

Evaluación

Para la evaluación se sugiere la realización de cuatro exámenes parciales, cada 3 semanas, de acuerdo al desarrollo de los contenidos. También se dispondrá de un peso para evaluación continua (tareas, quices u otra forma que el docente crea conveniente).

La modalidad de tratamiento de la enseñanza de los conjuntos numéricos se realiza de la forma clásica. Se presenta cada conjunto, las operaciones y las relaciones que se pueden establecer y las propiedades. Se realiza a partir de los conocimientos previos y se propicia la discusión y el intercambio para la comprensión de toda esta temática vinculada a la escolaridad.

El énfasis de la unidad se realiza en la temática Aplicaciones: razones, proporciones, variaciones, regla de tres y porcentaje, ya que esto crea el espacio para relacionar con otras temáticas como medida y resolución de problemas.

La unidad II y la unidad III de los números racionales aunada a los procesos de factorización y productos notables, permite revisar todos los procedimientos y técnicas algebraicas asociados a ellos. Se seleccionaron guías de ejercicios resueltos para ser analizados y otros ejercicios no resueltos para aplicar lo estudiado o investigado. Se discute las múltiples razones que intervienen en la adquisición y aplicación del concepto de fracción.

Las unidades IV y V se estudiaron desde la modalidad taller y las aplicaciones, se estudian situaciones donde las ecuaciones representan algún fenómeno se encuentra la solución y se evidencia el modelaje y la utilización del lenguaje de la matemática para explicarlo.

Todo lo antes expuesto podría identificarse como un curso introductorio preuniversitario en el área. Surge la pregunta, dónde se adaptó el programa para dar respuesta a los requerimientos presentados por los estudiantes y por el uso de las TIC para afrontar la pandemia, la formación previa de los estudiantes y la forma de trabajo de los profesores para que el programa propuesto se centrara en la didáctica que reconoce la especificidad e importancia del lenguaje dentro del proceso didáctico: la disciplina que se aprende, el aprendizaje del estudiante, la enseñanza del profesor, la organización, los medios y recursos y el acto comunicativo entre los involucrados.

Se asumió entonces un proceso de carácter investigativo, abierto y exploratorio. Plantear a la matemática como lenguaje constituye una nueva perspectiva de investigación y también de su enseñanza. La tendencia a relacionar el aprendizaje de la matemática con los procesos de adquisición y uso de dicho lenguaje, es una perspectiva en construcción, por tanto la pertinencia del mismo viene dada por su ubicación dentro de la formación a la vida universitaria del Programa Samuel Robinson.

El intercambio permanente a través de reuniones periódicas con los profesores del Programa, para identificar temáticas comunes, como la medición, asimismo, el enfoque para el intercambio de conocimientos entre el estudiante y el profesor y la selección de materiales que propicien un contexto macro común entre las asignaturas y otro micro sobre las particularidades de las asignaturas, creó el ambiente y las condiciones para la selección de las estrategias que se presentan a continuación:

Estrategias

1. Foro WhatsApp (octubre 2021)

- Se creó el grupo para el intercambio de información entre los miembros del grupo.
- Se realizó la actividad “Mi mascota me presenta”, la cual consiste en una presentación por parte de la mascota del usuario describiendo a su dueño en base a sus intereses y costumbres.
- En esta actividad el estudiante se expresa en forma escrita produce un texto describiendo en tercera persona sus intereses y características.
- Cada estudiante realizó su actividad. Un estudiante realizó un trabajo de forma espontánea organizando la información en base al tipo de mascota, intereses, características y otros aspectos.

2. Prueba diagnóstica

- Se envió el archivo en formato word y los estudiantes enviaron la hoja de respuesta.
- Se envió de la guía de ejercicios de la sección número uno.
- Se seleccionó una guía que se envió vía mail para el tema proporcionalidad y razón.

3. Meet y Foro WhatsApp

- Se efectuaron encuentros vía gmail para el intercambio de información sobre los materiales.
- El uso del pizarrón como forma de resumen.
- Inicio: Revisión de la guía de ejercicios de la sección número uno. La revisión de los ejercicios se hace a partir de la participación de los estudiantes

4. Desarrollo: Video YouTube

- Una vez identificados los temas se seleccionaron videos donde se explican los temas para que los estudiantes, posterior a la clase los revisen.
- Preguntas y respuestas: en todas las clases se formulan preguntas y el intercambio de las respuestas es entre estudiantes y entre el profesor y los estudiantes

5. Trabajo Colaborativo

- Se asignó a todos los estudiantes una actividad inicial. Luego se les asignó una actividad que debía ser desarrollada por el grupo.
- Al final se discuten los trabajos elaborados por los estudiantes.

Intervención didáctica

Posterior a la presentación de cada una de las sesiones de clase se recomendó el uso de los videos, algunos ejemplos,-Videos-

Clase 1 Los números reales.13 min

<https://www.youtube.com/watch?v=G-yn4gjjn60>

¿Qué son realmente los NÚMEROS REALES? 9 min

<https://www.youtube.com/watch?v=VPuRoEOVogo>

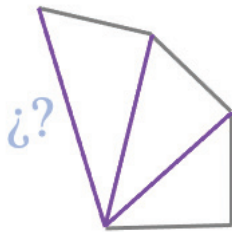
De igual forma se invitó a realizar actividades después de cada clase.

Actividad 1

Trace un triángulo rectángulo de lado 1 cm.

Luego trace una perpendicular a la hipotenusa de 1 cm, continúe este procedimiento 8 veces más

Indique la longitud de todas las hipòtenusas.



Actividad 2

Realice la pregunta 2 de la página 32 del material EjemploModelo_UD_3ESO_Reales

Actividad 3

De los **Apuntes de las clases de Cálculo 10** Prof. Derwis Rivas. Revisar el tema La recta real.

Trazar una recta real y representar sobre ella ejemplos de : un número natural, un número entero, un número racional u un número irracional.

Actividad 4

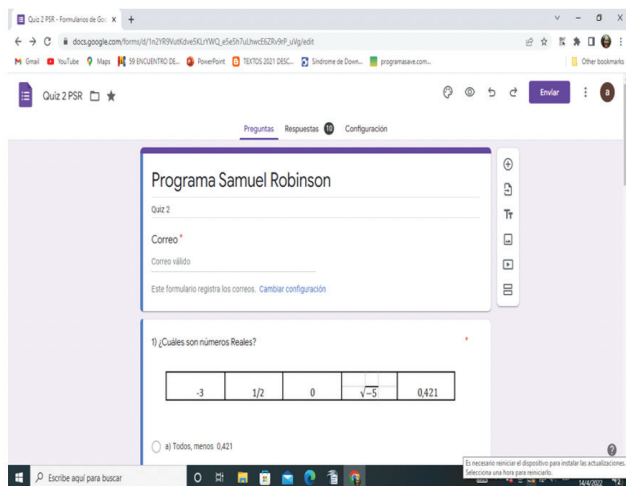
Del material **articles-82490_archivo.pdf (página 181, letras a,b,c,d,e,f)**

Resuelve Dos que sean equivalentes las situaciones de Proporciones

Establecimiento del concepto de proporción

Evaluación

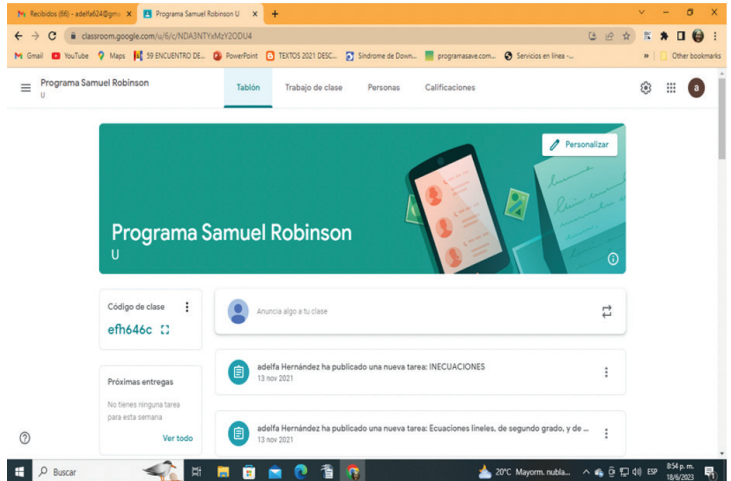
La evaluación se basó en pruebas cortas. El quiz 1 se envió vía plataforma google form



El segundo quiz se envió un archivo al email del estudiante, el cual debía ser enviado resuelto en la fecha y hora estipulada.

Todas las evidencias del trabajo realizado por el estudiante se recabaron en un portafolio digital y las actividades de clase se llevaron a cabo en un aula virtual (google classroom)

La selección de material para la elaboración del Aula virtual se realizó en base a los temas planteados en un cronograma semanal. Lecturas, ejercicios, videos, sitio web, youtube entre otros.



Para el diseño de las actividades del aula virtual se consideró el modelo de Reigeluth (ver figura 1) atendiendo a las variables:

Tipo de aprendizaje. Comprender relaciones y aplicar técnicas las más utilizadas. Reconociendo que la memorización de la información es un proceso que se utiliza durante el estudio y rescatando que el lenguaje va más con las antes mencionadas.

Control del aprendizaje centrado en el estudiante . Tanto a nivel específico de la asignatura como dentro de las orientaciones generales del programa.

Dirección del aprendizaje. Dentro de lo interdisciplinario y la resolución de problemas. La transferencia de lo aprendido a través de los diferentes sistemas de representación: concreto, gráfico y simbólico.

Agrupamiento para el aprendizaje. El aprendizaje individual, en parejas (novato-experto) y el trabajo colaborativo según el alcance y las temáticas tratadas.

Interacciones para aprender. En este caso se pusieron en práctica todas, en vista de la situación. El uso de las TIC en sus diferentes herramientas y aplicaciones lo permitió así.

Por último y no menos importante el apoyo emocional y cognitivo en el área de matemática dentro del marco general del programa.

La forma de trabajo en el Programa Samuel Robinson consiste en el seguimiento continuo del estudiante, la actualización permanente de los programas de los módulos desde la metodología de trabajo y de los temas, un ejemplo de ello en el área de Ciencias, Física, Química y Matemática, los profesores se reunieron y preseleccionaron contenidos, en el semestre 2020, tales como: Medición y uso de diferentes sistemas de representación de la ciencia, en cada uno de los módulos el estudiante los analiza y los aplica, y los profesores planteamos situaciones para su estudio.

En el Programa Samuel Robinson se diseñan y asignan actividades tanto en las Ciencias Sociales como en las Ciencias Naturales según el programa, que se adaptan de acuerdo con los intereses y necesidades de los estudiantes y el propósito del profesor, es por eso que se mantiene vigente propiciar la comprensión, el hacer, leer y escribir la matemática con el lenguaje de la Ciencia en un ambiente de resolución de problemas.

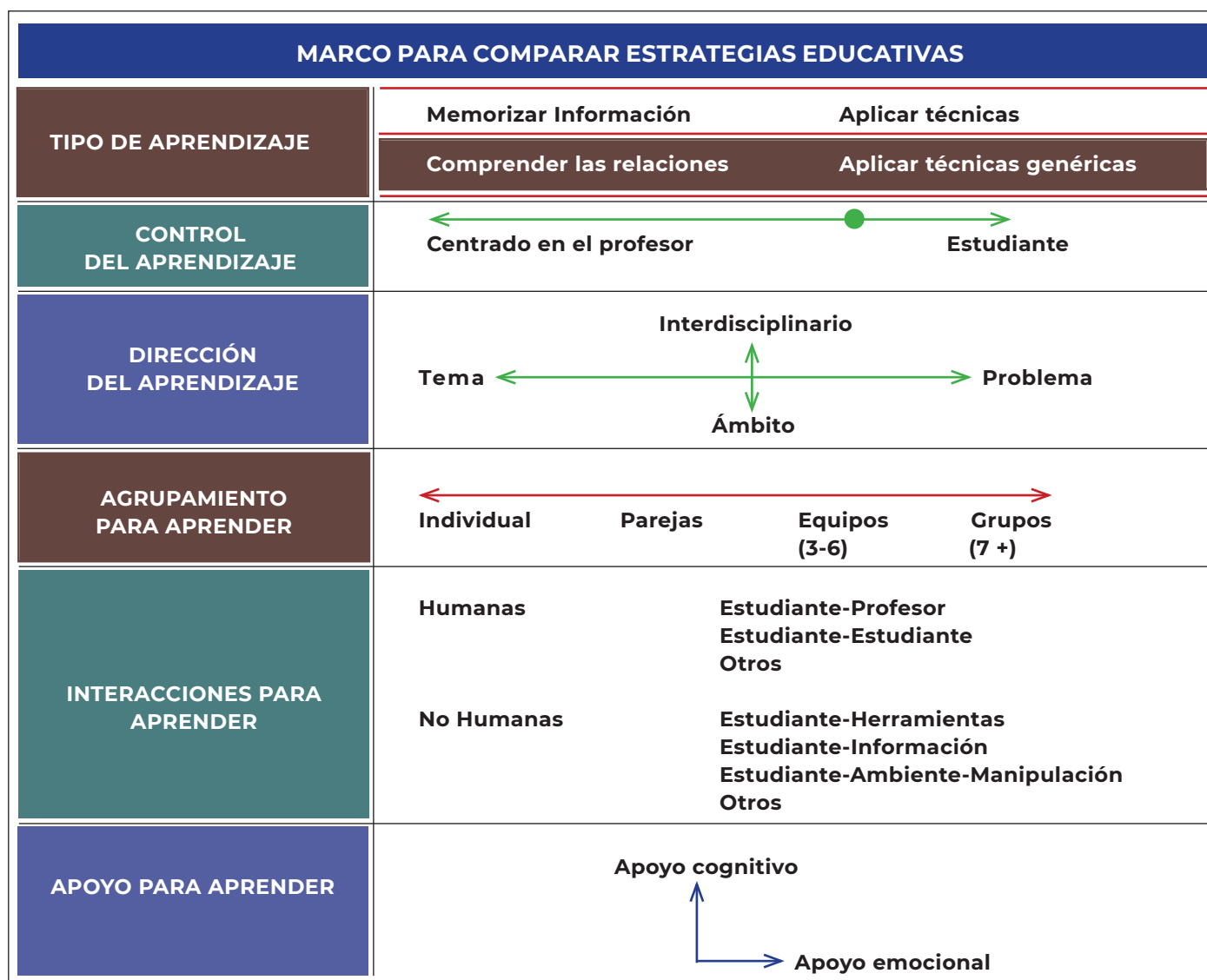


Figura 1 Marco para comparar estrategias educativas Reigeluth 1999

CONCLUSIÓN

Los programas de cada asignatura se actualizaron según los requerimientos de los estudiantes para dictarlas basadas en el uso de las TIC´s. Los estudiantes se adaptaron a esta forma de trabajo, y se cumplió con el proceso de formación. Se presentaron algunas dificultades de conexión, otras referidas a la necesaria creación de una cultura de responsabilidad y adaptación a esta forma de trabajo, las cuáles fueron superadas.

Se continúa la labor de actualización de los programas, en un ambiente de trabajo investigativo y exploratorio para que los mismos evidencien el trabajo transdisciplinario.

REFERENCIAS

Gedeón Zerpa, Iraida; García Yamín, Nubia La transdisciplinariedad en la educación superior del siglo XXI Revista de Artes y Humanidades UNICA, vol. 10, núm. 3, septiembre-diciembre, 2009, pp. 58-70 Universidad Católica Cecilio Acosta Maracaibo, Venezuela Disponible <https://www.redalyc.org/pdf/1701/170114929004.pdf> [Consulta junio 2023]

El lenguaje de las Ciencias son las matemáticas. Disponible <https://youtu.be/y4PflWC7ceQ> [Consulta junio 2023]

ELESAPIENS. Matemáticas, el Lenguaje de la Ciencia disponible en <http://www.elesapiens.com/educational-contents/info-unit/36/matematicas-el-lenguaje-de-la-ciencia> [Consulta junio 2023]

Ministerio de Educación de España. (2004) Los Lenguajes de las Ciencias. Aulas de Verano. Coordinación: Fernández González, Enrique.

Mora, D. (2002). Didáctica de las matemáticas. Caracas: Ediciones de la Universidad Central de Venezuela.

Reigeluth, C. M. (Ed.). (1999). Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory (Vol. II). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates. [Consulta junio 2023] Sanz Pascual, J. (s/f) Las matemáticas y el Lenguaje. La materia oscura

Cómo hacen las matemáticas para ser el lenguaje de las Ciencias. Disponible en <https://youtu.be/9eb-8oxUKcg> [Consulta junio 2023]

ÁREA CIENCIAS NATURALES

Representaciones
pictóricas y
gráficas en relación
con el Modelo
de Partícula en la
materia de
Física del
**PROGRAMA DE
ADMISIÓN
INTEGRAL
SAMUEL
ROBINSON
DE LA UCV**
Un análisis
discursivo

Por José Luis Michinel M.

RESUMEN

Se busca en este trabajo identificar y caracterizar representaciones que son propuestas durante el dictado de la materia Física y las representaciones y significaciones que los estudiantes producen durante el curso, así como el grado de coherencia, certeza, y permanencia de estas últimas. Para tales propósitos, se realiza un estudio discursivo fundamentado en el análisis del discurso en la perspectiva francesa, la cual reconoce que no existe una homogeneidad en el entendimiento de un “texto” científico y por lo tanto hay “múltiples maneras de presentarlo a partir de perspectivas que muestran menos la variedad de la ciencia que la presencia de la ideología” (Orlandi, 2003).

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo se reconocen problemas con las representaciones que los estudiantes y los propios profesores tienen en relación con los conocimientos científicos. Representaciones que “entran en conflicto cognitivo con los conocimientos científicos socializados que la escuela se propone transmitir, y este conflicto debe ser resuelto positivamente para que las adquisiciones no sean solamente verbales y temporales” (Astolfi J.P., 1987), sino también ciertas y permanente. En función de eso, se procura substituir paulatinamente un cuerpo organizado de ideas y de concepciones previas de modo que estas representaciones no entren en conflicto cognitivo con los conocimientos científicos socializados que las instituciones educativas se proponen transmitir.

Con ese propósito el Programa Samuel Robinson (PSR) se ha planteado integrar en Física, y en las otras asignaturas del Programa, el desarrollo de representaciones de diferentes tipos (pictórica, gráficas entre otras). El desarrollo de este proyecto no se propone modificar las representaciones, de los alumnos, que “compite” con los conocimientos científicos, “ya que no sirve para nada forzar el desarrollo de los aprendizajes si los alumnos no disponen de los cuadros intelectuales que les permitan una verdadera asimilación” (Astolfi J.P., 1987). Eso conduce, comúnmente, sólo a substituir las representaciones preexistentes por otras representaciones generadas por informaciones nuevas sin producir ningún progreso cognitivo.

1. LAS TEORÍAS Y LOS MODELOS

Las teorías y modelos son instrumentos o esquemas conceptuales por medio de los cuales los seres humanos intentan articular de manera sistemática el conocimiento que se obtiene de la experiencia mediante procesos de investigación. Los términos “teoría” y “modelo” son de uso frecuente en la vida académica y profesional de las sociedades actuales, siendo indispensables para describir, comprender, explicar y predecir los acontecimientos, hechos, fenómenos o situaciones que suceden en los diferentes ámbitos de lo real. Ambos (teorías y modelos) contribuyen a tener una imagen o *representación* de las diversas partes de la realidad; la referencia a ámbitos, partes o zonas de la realidad se debe a que los seres humanos, no apuntan a un conocimiento en cuanto totalidad, lo cual en todo caso resulta, por el momento, en una labor difícil de cumplir.

Las representaciones de la realidad, mediante modelos, pueden encajar o no con aquello que se intentan reproducir, representar e interpretar teórico y conceptualmente. Así también, esos modelos son contrastables con la realidad, que es una posición realista, lo cual es un supuesto filosófico fundamental para la ciencia. Así la Teoría, que emerge de ese trabajo de representación, tiene una doble acepción: como actividad de observación (mirar, observar, percibir por medio de los sentidos) y como actividad de especulación mental (o visión mental) siendo una abstracción que procura reconstruir la realidad (natural, social, literaria, filosófica, etc), mediante un procedimiento o método que implica una búsqueda sistemática del conocimiento. (Carvajal, 2013).

CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS SOCIALIZADOS QUE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS SE PROPONEN TRANSMITIR: EL CASO DE LA FÍSICA COMO DISCIPLINA EDUCATIVA.

No se pretende en este trabajo regresar a los estudios de la “llamadas falsas concepciones” que ocupó un largo periodo de investigación en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Este trabajo se preocupa por mostrar la experiencia con el Curso de Física dentro del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, durante el período post Pandemia de COVID-19 (Periodos 2022 a 2023), y en el cual se focalizó la presentación de representaciones pictóricas y gráficas para el desarrollo de los contenidos iniciales relacionados con un curso de Mecánica de Cuerpos Rígidos en el que se consideran los conceptos implicados en: Sistemas de Medidas, Cinemática, Dinámica, Leyes de Newton, Trabajo, energía y Principio de Conservación de la Energía que implican el estudio de sistemas físicos formados por innumerables partículas ligadas fuertemente entre sí, relativamente simple de estudiar porque la distancia entre cualquier par de “partículas” que lo forman es constante, colocando en destaque el Modelo de Partícula de la Física e “in-formando” que es uno de los modelos base de la Física.

Es importante reconocer que ese Modelo, a su vez, es expresión de los modelos de: Partícula, Onda, Dualidad Onda-Partícula en la “Física Moderna” (según De Broglie) y de la luz en la Física Cuántica (con la Función y la Ecuación de Onda, propuesta por Schrödinger) que, en el caso de partículas simples no relativista, su comportamiento es regido matemáticamente, en los contextos espacial y temporal respectivamente, por las relaciones:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi(x)}{dx^2} + V(x)\psi(x) = E\psi(x)$$

Donde $m = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$ es la masa reducida en un arreglo cualquiera de dos masas (ejemplo una masa rotando alrededor de otra) y $\hbar(t) |\psi(x) \rangle = i\hbar \frac{d}{dt} |\psi(x) \rangle$

La Ecuación de Schrödinger permite explicar el comportamiento de la luz cuando pasa por una o dos rendijas y otros fenómenos, que son expresión de distintos “objetos cuánticos” específicos, en casos tales como: a) Efecto Fotoeléctrico, Cuerpo Negro y Efecto Compton en *fonones*, b) Difracción de *electrones* o c) la Órbita de Bohr en *átomos*, que la Física ha desarrollado para construir la estructura de conocimientos que le es propio. Dejando en evidencia que esas diferentes estructuras (*fonones*, *electrones*, *átomos* etc) son reconocidas como partículas diferenciadas.

EL MODELO PATRÓN DE LA FÍSICA DE PARTÍCULAS Y LA PARTÍCULA COMO MODELO.

Según Gordon Kane (2003) el Modelo Patrón es, históricamente, la teoría matemática más sofisticada y completa sobre la naturaleza. Salvo para los efectos gravitatorios ese Modelo es una teoría comprensiva que permite identificar las partículas y sus interacciones.

A este respecto, Moreira (2009) agrega que, a pesar de la palabra “modelo” en su nombre, el Modelo Patrón es también una teoría comprensiva que permite identificar las partículas básicas específicas, antes señaladas, a partir de como ellas interaccionan. Y todo lo que sucede en nuestro mundo (excepto los efectos de la gravedad) resulta de las partículas del Modelo Patrón interaccionando de acuerdo con sus reglas y ecuaciones.

El concepto de partícula, en sus diversas acepciones teóricas, es fundamental en la física. En el caso de la Mecánica Racional las partículas son objetos localizados que, generalmente, tienen propiedades físicas como masa, carga, volumen, densidad y también pueden transportar energía. Las partículas tienen diferentes tamaños, desde grandes moléculas formadas por muchos átomos unidos entre sí hasta átomos y partículas subatómicas más pequeñas.

Representaciones textuales, pictóricas y gráficas, en Mecánica Racional, de interacciones entre cuerpos macroscópicos (conjunto de partículas) rígidos o deformables o elásticos propuestas en el dictado del curso de Física.

El programa de la disciplina objeto de este estudio está integrado por varios temas que comúnmente son desarrollado en Física I, o Inicial, en la Universidad y comprende los temas de: Medidas, Cinemática (Movimiento Rectilíneo Uniforme -MRU-, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado -MRUV-), Dinámica, Energía y su Conservación. Para estos temas fueron expuestas y se trabajaron diferentes representaciones textuales, pictóricas y gráficas que, algunas de ellas, son mostradas en este trabajo de investigación. A continuación, exponemos esas representaciones para cada tema de la disciplina que, también, son objeto de estudio de la investigación.

1) PARA EL TEMA DE MEDIDAS

1.1) "Entonces me fue dada una caña semejante a una vara de medir, y se me dijo: Levántate, y mide el templo de Dios, y el altar, y a los que adoran en él.

Pero el patio que está fuera del templo déjalo aparte, y no lo mides, porque ha sido entregado a los gentiles; y ellos hollarán la ciudad santa cuarenta y dos meses."

Apocalipsis 11:1,2

1.2) "Con la vara que midas serás medido"

Anónimo, otra versión en la Biblia de Jerusalen (S. Mateo,7)

1.3) "Si puedes medir aquello de lo que estás hablando y expresarlo con números, entonces sabes algo sobre ello. Pero si no puedes medirlo, si no puedes expresarlo en números, tu conocimiento es bien magro e insatisfactorio."

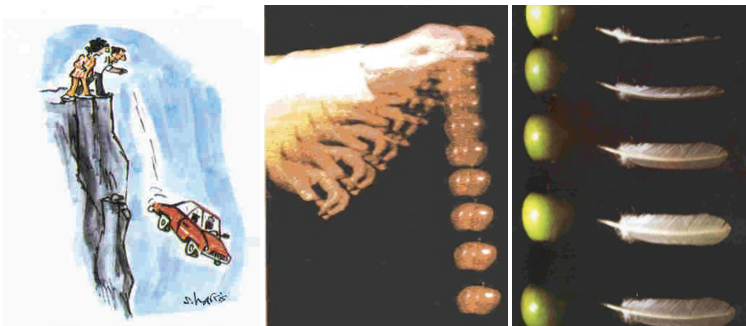
Lord Kelvin

1.4) ¿Cómo medir cosas como esas?

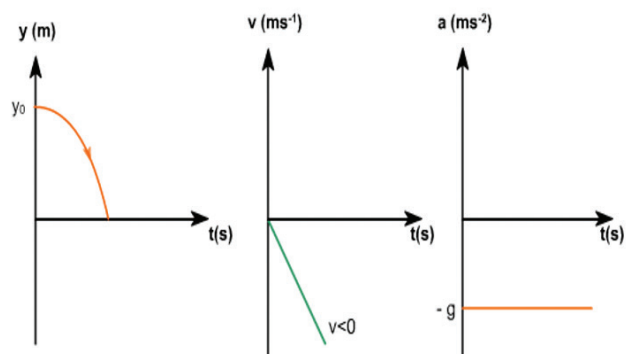
El área de una hoja de un árbol, las alturas del reloj de la UCV y de una Palmera



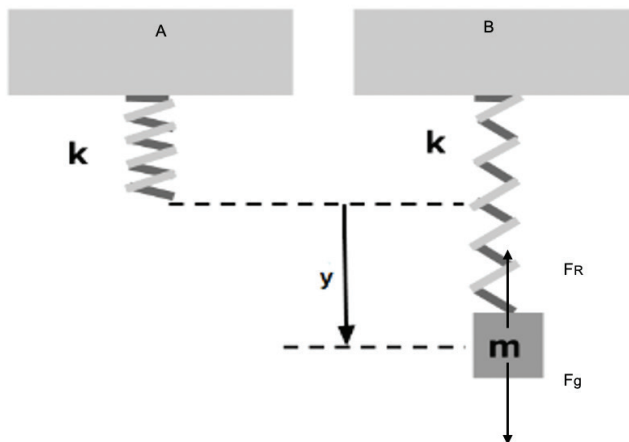
2) Para el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)



3) Para el tema de Caída libre



4) Para el tema de Dinámica: Deformación de un resorte (Ley de Hooke)



5) Tabla de la Ley de Hooke

m(Kg)	y(m)
0,00	0,470
0,05	0,489
0,10	0,505
0,15	0,517
0,20	0,535
0,25	0,548
0,30	0,562
0,35	0,577
0,40	0,591
0,45	0,606
0,50	0,619

LEY DE HOOKE $y = 0,294x + 0,474$
 $R^2 = 0,999$

k(N/m)=	33,3	y ₀ (m)=	0,474
---------	------	---------------------	-------

6) Vectores en diferentes áreas de conocimiento y en Movimiento en varias dimensiones

En Medicina

Un organismo capaz de portar y transmitir un agente infeccioso.

Sinónimos: patóforo, patógeno, portador.

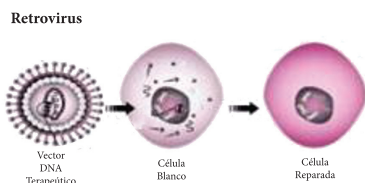
Ejemplo: El vector de la malaria humana son las hembras de mosquitos del género Anopheles. (González L.L y Hernández H.F., 2017).



En Genética

Un agente que porta un gen extraño o modificado.

Ejemplo: El vector puede ser un plásmido bacteriano o un virus. (Bulcha JT et al, 2021)



En Psicología

Fuerza que motiva un comportamiento.

En Filosofía

Elemento teórico que proyecta una acción.

Ejemplo: El tiempo ya no será como dijo Bergson: “un truco para evitar que todo ocurra en el mismo momento”, sino que será un vector, es decir, un elemento teórico no reversible que conminará a aceptar el desconocimiento del futuro como así también la imposibilidad de modificar el pasado.

En Matemáticas

Un elemento de un espacio vectorial, que pertenece a un conjunto no vacío con 2 operaciones (la suma y el producto).

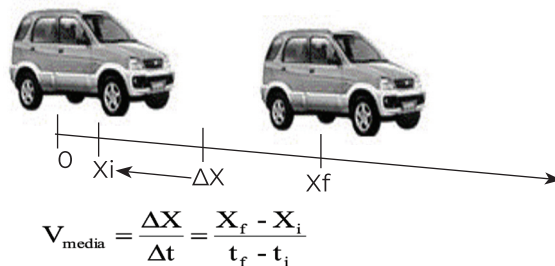
Geometría

Objeto matemático (segmento) con módulo, dirección e sentido

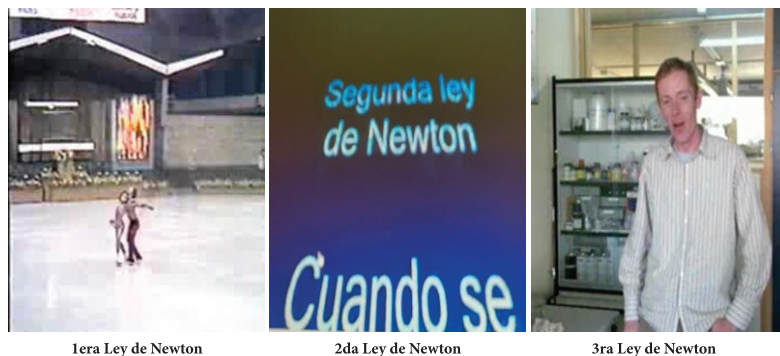
En Física

Magnitud física definida por tres características: una magnitud (también denominada módulo o intensidad), una dirección (representada por una recta) y un sentido (dada por la orientación de la recta).

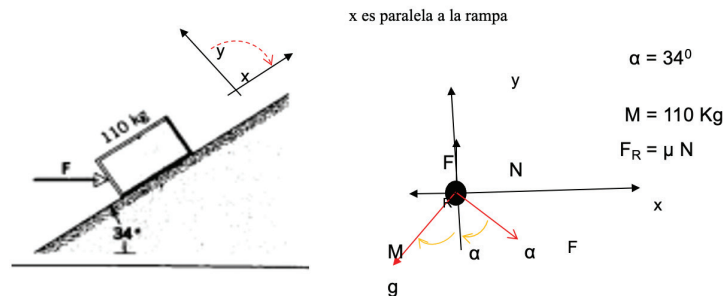
7) Cinemática: construyendo una representación del movimiento de un Cuerpo en movimiento (MRU y MRUV).



8) Dinámica (Leyes de Newton) ...tres filmes.



9) Dinámica ... problema



2. MATERIALES Y MÉTODO

Proceso de Análisis de Discurso (AD) – Línea Francesa – tres etapas.

El AD es realizado mediante un procedimiento – dispositivo de análisis – que nos lleva a comprender el funcionamiento del discurso por la observación – en tres etapas – de procesos y mecanismo de constitución, concomitante, de sentidos y sujetos; operando con la paráfrasis y la metáfora como medio de realización de los conceptos (ORLANDI, 2003). Esas tres etapas son representadas en el Cuadro 1, cada etapa parte de un objeto y alcanza un producto por medio de procedimientos específicos que debe realizar el analista. (ORLANDI, 2003, pag. 77)

Cuadro 1. Dispositivo y procedimientos de la AD

Objetos de salida	Medio de constitución de sentido	Objetos de llegada
Texto Empírico	Superficie Lingüística →	Texto Discurso
Texto Discurso	Objeto Discursivo →	Formaciones Discursivas (FD)
Formaciones Discursivas (FD)	Proceso Discursivo →	Formaciones Ideológica (FI)

Con ese procedimiento es posible describir y discutir los efectos de sentido producidos, remitiéndonos a la exterioridad, a la Formación Discursiva (FD), al Inter-discurso, a los aspectos lingüísticos e históricos esenciales para la producción de sentidos, es decir, las Formaciones Imaginarias (FI), tomando en cuenta las condiciones de producción. Así, por la referencia a la FD, es que podemos comprender los diferentes sentidos (ORLANDI, 2003).

TEXTO ANALIZADO

Con base en el Cuadro 1 se crea el Cuadro 2 (Dispositivo y procedimientos de Análisis) describiendo las acciones concretas para realizar el Análisis de Discurso (AD) y configurando así el dispositivo de análisis concreto.

El texto para analizar fue construido con textos, imágenes (eventos) y contextos temporales, locales y de efectos de la aplicación de “representaciones” según el Cuadro 2, que implicó tres etapas.

Cuadro 2. Dispositivo y procedimientos de Análisis concreto

Etapa	Objeto	Proceso realizado por el analista	Producto
1ª	Texto Empírico	Análisis de la Superficie Lingüística (del texto) en la búsqueda de discursividad. Análisis lingüístico-enunciativo que considera olvido enunciativo (Tipo 2). De esta manera, se desnaturaliza la relación palabra-cosa.	Texto Discurso
2ª	Discurso	Dislocamiento de la Superficie Lingüística (Discurso) para el Objeto Discursivo (FD). Se busca: 1) relacionar FD distintas, generadas por procesos de significación – el análisis lingüístico, con la Formación Imaginaria (FI) que rige esas diferentes relaciones; 2) Efectos de sentido producidos por el material simbólico.	FD
3ª	FD	Dislocamiento del Objeto Discursivo – FD – para el Proceso Discursivo – FI. Se buscan los procesos discursivos responsables de otros sentidos. Se trabaja con Efectos metafóricos – que implica la relación entre discurso y lengua y articulación entre estructura y acontecimiento; así hablamos la misma lengua, pero hablamos diferente. Es el lugar de la Interpretación, de la ideología, de la historicidad. Se considera la presencia del otro (sujeto y sentido) – la heterogeneidad constitutiva – como consecuencia del interdiscurso – que obliga referir el discurso a un otro discurso, con efectos de articulación con: el psicoanálisis – por el inconsciente; la historia – por el equívoco y la ideología; la ideología. Aquí se considera “olvido” ideológico (Tipo1), que obliga desnaturalizar la ilusión de ser nosotros el origen de lo que decimos – “sueño adámico”, cuando en realidad retomamos sentidos pre-existentes – en interdiscursos.	FI

Fuente: Adaptado de Orlandi. (2003, 77).

Interdiscurso para realizar el Análisis de discurso

Los Cuadros 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4, que se muestran en el aparte de los Resultados de este estudio, son una síntesis del análisis y componen el interdiscurso que permitió definir y caracterizar de manera concatenada, como fue dicho, a partir del Texto empírico el Espacio Discursivo (ED), las Formaciones Discursivas (FD) y las Formaciones Imaginarias (FI), es decir, los procesos discursivos relacionados con las FD, que, en nuestro problema, están implicadas con discriminaciones relativas a efectos ideológicos, es decir distintas orientaciones de: género, sexo, etnicidad, condición social, política u otros efectos ideológicos (y que en este caso tienen relación con la Física y las condiciones en las cuales esta se desarrolla como acto educativo para producción del conocimiento). Para lo cual se hizo un análisis discursivo, mediante el dispositivo y los procedimientos indicados en el Cuadro 1, de los exámenes realizado durante el curso considerados como texto empírico. En la bibliografía se presentan textos, artículos y entrevistas en periódicos que funcionan como referencias para el interdiscurso del análisis.

Dispositivo y procedimientos de Análisis

Por razones de espacio, para reportar este trabajo, se analizaron los textos (los exámenes y las respuestas de 4 temas) de, solamente, dos (2) de los diez (10) estudiantes del curso de Física en la cohorte 2022-2023 del Programa Samuel Robinson (PSR) y que tuvieron la nota definitiva más alta (de nombre ficticio María) y la más baja (de nombre ficticio Luisa). Los textos empíricos de cada una de ellas son las “representaciones” que “asumieron” para trabajar en los cuatro (4) temas (Medida, Cinemática Lineal, Vectores, Cinemática en tres dimensiones y Dinámica) de los cinco (5) que forman parte de la actividad desarrollada en la materia. Las significaciones en ese proceso permitieron, a partir de esos texto empíricos, construir el discurso y caracterizar las FD y las FI según el Dispositivo y procedimientos de Análisis concreto del Cuadro 2. Focalizamos la discusión en el tema de Dinámica.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan cuadros resúmenes de las notas y del análisis discursivo realizado, por el analista, de los exámenes de las dos estudiantes que, como fue dicho, son parte del Curso de Física de la cohorte 2023 del Programa Samuel Robinson (PSR).

El Cuadro 3.0 corresponde a las notas de cada tema y la Nota Definitiva de las dos estudiantes.

Cuadro 3.0.-					Definitiva
Tema	Notas en cada tema y Definitiva				Definitiva
	Medida	Cinemática Lineal Problemas	Ejercicios de Vectores y Cinemática 3-dimensiones	Dinámica	
Estudiante					
Luisa (E4)	05	08	06	08	07
María (E5)	18	20	20	18	19

Como fue señalado, del Cuadro 2 se crean los Cuadros 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 que caracterizan el Texto empírico, el Texto Discurso, la FD y la FI, que son presentados a seguir:

Cuadro 3.1.-		Representaciones de Texto (empírico)			
Tema	Medida	Cinemática Lineal Problemas	Ejercicios de Vectores y Cinemática 3-dimensiones	Dinámica	
Estudiante					
Luisa (E4)	No reconoce la imposibilidad de Medida directa. De modo que no se plantea realizar Medidas indirectas haciendo uso de un algoritmo	Parece no reconocer, en diferentes representaciones, que el movimiento es referido en una dimensión, pero hay una variación de la posición con el tiempo que puede ser proporcionar o no a la variación del tiempo	No reconoce la necesidad de representaciones textuales, pictóricas y gráficas, en Mecánica Racional, de interacciones entre cuerpos macroscópicos. Solo escribe ecuaciones sin clara relación con el fenómeno.	No reconoce la necesidad de DCL (Diagrama de Cuerpo Libre) en Dinámica	
María (E5)	Reconoce Imposibilidad de: Medida directa, mediante la Comparación con Patrón.	Reconoce, en diferentes representaciones, que el movimiento es representado en una dimensión, pero hay una variación de la posición con el tiempo que puede ser proporcionar o no a la variación del tiempo	Reconoce la necesidad de Representaciones textuales, pictóricas y gráficas, en Mecánica Racional, de interacciones entre cuerpos macroscópicos	Coloca las fuerzas que actúan en cada cuerpo en una representación pictórica eso le ayuda en el DCL. Sin embargo, hay un caso en el cual ella no indica, claramente de que cuerpo es un DCL.	

Cuadro 3.2.-		Texto (Discurso)		
Tema	Medida	Cinemática Lineal Problemas	Ejercicios de Vectores y Cinemática 3- dimensiones	Dinámica
Estudiante				
Luisa (E4)	Compara con otro objeto (la altura de una persona)	Parece no reconocer movimiento en una dimensión, de diferentes formas	Parece no reconocer movimiento en varias dimensiones, de diferentes formas	Parece no reconocer Dinámica. (*)
María (E5)	Reconoce propiedades geométricas	Representa, movimiento en una dimensión, de diferentes formas	Representa, movimiento en 3D, de diferentes formas y reconoce las propiedades de distintas variables	Reconocer la Dinámica. (**)

Cuadro 3.3.-		Representaciones (Formación Discursiva)		
Tema	Medida	Cinemática Lineal Problemas	Ejercicios de Vectores y Cinemática 3-dimensiones	Dinámica
Estudiante				
Luisa (E4)	Toma fotografías a la persona y al objeto	No reconoce, representa y opera algebraicamente con MRU	No reconoce, representa y opera algebraicamente con movimiento en varias dimensiones	En la representación pictórica de la interacción entre los cuerpos no dibuja las fuerzas en cada cuerpo y en los diagramas de cuerpo libre (DCL) tampoco identifica a que cuerpos corresponden. (*)
María (E5)	Ella "Posee" el concepto de Semejanza de triángulos y se plantea realizar Medidas indirectas mediante un algoritmo.	Reconoce, representa y opera algebraicamente con MRU	Reconoce, representa y opera algebraicamente con Movimiento en 3D	En la representación pictórica de la interacción entre los cuerpos dibuja las fuerzas en cada cuerpo y en los diagramas de cuerpo libre (DCL) identifica parcialmente a que cuerpos corresponden. (**)

Cuadro 3.4.-		Representaciones (Formación Imaginaria)		
Tema	Medida	Cinemática Lineal Problemas	Ejercicios de Vectores y Cinemática 3-dimensiones	Dinámica
Estudiante				
Luisa (E4)	Compara foto y cuenta los "perdaños" del reloj, no puede hacer evaluación de error	No opera con algebra propia del MRU	No opera con algebra propia del movimiento en 3D.	No opera adecuadamente con representación de DCL (*)
María (E5)	Entiende y opera con Teorema de Thales	Entiende y opera con algebra propia del MRU	Entiende y opera con algebra propia del movimiento en 3D.	Tiene pocas dudas para operar con DCL o su uso para la Dinámica. (**)

(*) ¿Quién es ella para hacer esa representación en Dinámica?

1) La representación pictórica de las fuerzas sobre los cuerpos que interactúan (Diagramas de Cuerpo Libre – DCL) no es adecuada y completa.

2) La representación algebraica de la 2da ley de Newton a partir de DCL no es adecuada, coherente, ni completa.

(**) ¿Quién es ella para representar DCL de esa manera?

1) Logra reconocer el movimiento (cinemática) de los objetos.

2) Logra identificar y comprender lo que es el concepto de fuerza como una perturbación que afecta la cinemática de los cuerpos o discrimina entre lo que es una fuerza y lo que no es una fuerza.

3) Logra determinar los atributos relevantes (AR) o comunes a todos los ejemplos de fuerza (como perturbación que afecta la cinemática de los cuerpos).

4) Reconoce las Leyes de Newton en el siguiente sentido: Las dos primeras leyes se refieren a acciones de las fuerzas sobre la velocidad de un cuerpo, mientras que la tercera se refiere a las características de la interacción (fuerzas) entre dos cuerpos.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Una primera constatación para reportar, a partir de los resultados, es el comportamiento diferenciado entre las dos estudiantes en relación con el reconocimiento y operación con representaciones. María se plantea el reconocimiento de representaciones en los temas, como una necesidad, para avanzar en el proceso de conocimiento (operando con las representaciones) en los diferentes temas trabajados en el curso. Ella se propone y realiza representaciones “coherentes” de los textos en los temas del curso (como el primer escalón en un proceso discursivo) y solamente escribe (se reporta a) ecuaciones después de operar con las representaciones que propone. Las ecuaciones son representaciones finales, algebraicas, que los manuales de enseñanza y los profesores en las clases, deberían reportar como “resultados” posteriores o finales en el proceso de enseñanza en aula. Contrariamente, Luisa normalmente no muestra ni opera con representaciones (pictórica, gráficas o de otro tipo) remitiéndose de entrada a las “formulas” que describen los conceptos y procesos en los temas. Ese proceso es muy corriente en muchos estudiantes y se materializa en una frase muy común durante los procesos de resolución de problemas, cuando los alumnos demandan ayudas mediante la locución “Profesor(a) que formula se usa para resolver este problema”.

También constatamos que los estudiantes que elaboran representaciones de diversos tipos, coherentes y adecuadas, tiene más posibilidad de salir mejor en sus evaluaciones parciales y consecuentemente en la materia que aquellos que se limitan a reportarse para representaciones algebraicas finales (las formulas).

5. REFERENCIAS

Astolfi, J.P. (1988). El aprendizaje de conceptos científicos: aspectos epistemológicos, cognitivos y lingüísticos. *Enseñanza de las Ciencias*. 6 (2), 147-155.

Bulcha, J.T; Wang, Y; Ma, H; Tai, P. y GAO, G. (2021). Feb 8. Viral vector platforms within the gene therapy landscape. *Signal Transduct Target Ther*. 6(1):53. doi:10.1038/s41392-021-00487-6. PMID: 33558455. Free full-text article from PubMed Central: PMC7868676.

Carvajal V., Á. (2013). Teorías y modelos: formas de representación de la realidad. *Revista Comunicación*, 12(1), 33–46. <https://doi.org/10.18845/rc.v12i1.1212>.

González, G. L. y Hernández, H. F de la C. (2017), Malaria: vectores. *Ciencia*. 68, (1), 50-53.

Kane. G. (2003). *Scientific American*. 288,(6), 56

Miguel, O. (S/F). *Análisis comportamental de las Leyes de Newton*. Instituto de Matemática Aplicada San Luis Universidad Nacional de San Luis.

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/50860/92864/>

<https://docplayer.es/21547132-Analisis-comportamental-de-las-leyes-de-newton.html>

Moreira, M.A. (2009). *Revista Brasileira Ensino Física*. 31 (1), 1306.1 - 1306.11

<https://doi.org/10.1590/S1806-11172009000100006>.

Orlandi P., E. (2003). *Análise De Discurso. Princípios & Procedimentos*. Campinas, SP: Pontes, 5ª edición.

ÁREA CIENCIAS NATURALES

Los tipos de representaciones pictóricas más frecuentes en el libro de texto utilizado en introducción a la biología y los retos que deben afrontar para acceder a ellas, los estudiantes del Programa de admisión Integral Samuel Robinson (Universidad Central de Venezuela), 2021-2022

Por Odalis Migdalia García Giménez

RESUMEN

El presente estudio parte de un campo de investigación que involucra a las representaciones pictóricas y su papel en la enseñanza de las ciencias. Se pretende mostrar algunos resultados encontrados en el marco de la implementación de un curso de biología de catorce semanas que se aplica en el Programa de Admisión Integral Samuel Robinson (PAISR) en UCV. El objetivo de esta investigación fue identificar los tipos de representaciones pictóricas más comunes encontradas en el libro de texto utilizado para enseñar biología en dicho programa y los problemas asociados a su utilización. Los resultados encontrados muestran, que el tipo de representación pictórica más frecuente en los tres capítulos estudiados, se relacionan con el tipo de representación conocida como signo normalizado (**Perales & Jiménez, 2002**), seguida de la fotografía y en tercer lugar, se presentan las representaciones que combinan diferentes tipos de representación y que implícitamente muestran todos los niveles de representación estudiados en la biología. Un tipo de REP que se mantuvo constante a lo largo de los tres capítulos estudiados, es la fotografía. Otro de los hallazgos importantes de este estudio, se relaciona con el hecho de que el dominio del tópico estudiado determina el tipo de representación más usada; La mayor dificultad que se puede informar, es la relacionada con la ausencia total en

el libro de texto (el cual estaba en formato digital), de información relacionada con hacer explícito los niveles de representación que están asociados al estudio de la biología.

Palabras claves: Representaciones pictóricas (REP); biología; Competencia representacional. Niveles de representación.

INTRODUCCIÓN

Biología es una asignatura que forma parte del área de las ciencias naturales, y ella al igual que Química y Física, emplea un sistema de representaciones visuales para construir y comunicar teorías que explican los fenómenos naturales que se estudian. Nos interesa identificar cuáles son las representaciones visuales que con frecuencia se utilizan, y sus características, para presentar los contenidos en Biología. Nuestra experiencia indica que los estudiantes no consideran estas representaciones parte del texto a procesar, por lo que las ignoran. El propósito es poder, en un posterior trabajo, proponer un diseño instruccional que, considerando las limitaciones para leerlas, permita promover su lectura y comprensión.

Específicamente en el PSR, se busca que los estudiantes desarrollen una comprensión de los sistemas biológicos, desde el nivel molecular, hasta el nivel celular, ya que por limitaciones de tiempo no es posible abordar los siguientes niveles de or-

ganización, niveles más complejos, que componen a los sistemas vivos. Entre ellos, el nivel tisular, el nivel de sistemas, organismo y ecosistemas.

La Biología, estudia los fenómenos naturales desde aspectos concretos como la estructura celular, hasta procesos abstractos como la replicación semiconservativa del ADN, que pueden observarse o no, en un nivel perceptible por el ojo humano (nivel macroscópico), sin embargo son producto de la interacción de componentes microscópicos (nivel celular) que involucran procesos moleculares (nivel molecular o submicroscópico), y que para representarse utilizan diferentes combinaciones de signos (nivel simbólico) de las cuales emergen diferentes tipos de representaciones.

El nivel de utilización que tienen las representaciones visuales, también llamadas pictóricas (REP), es tan alto, que en la actualidad la alfabetización de la ciencia, considera la importancia de incluir la enseñanza explícita de este complejo aparato representacional (Lombardi, 2021).

En esta investigación se busca responder la pregunta ¿Qué tipo de representaciones pictóricas se utilizan con más frecuencia en los tópicos abordados en Introducción a las Ciencias Naturales-Biología en el PSR?, para responder esta pregunta, el análisis se centrará en mostrar algunas de las REP más comunes en los tópicos abordados en el programa de Introducción a la Biología que se dicta durante catorce (14) semanas, a estudiantes que quieren optar por un cupo en la Universidad Central de Venezuela para estudiar carreras en el ámbito de las ciencias naturales. El libro de texto usado es; *Biología la vida en la tierra con fisiología* cuyos autores son Audesirk, Audesirk y Byers (2017), el cual está disponible para ellos en forma digital. La

importancia de este trabajo reside en el hecho, que promover el uso del libro de texto, la lectura y comprensión constituye un eje transversal en el programa.

Consideramos el número cada vez mayor de publicaciones que informan las dificultades que presentan los estudiantes cuando las tareas a las que se enfrentan se encuentran enmarcadas en textos que combinan diferentes sistemas de representación. Al respecto Márquez y Prat (2005) insisten en que, para aprender ciencias, es necesario desarrollar habilidades de comprensión a partir de lectura, las cuales, en muchos casos, van más allá de las aprendidas en el área de lengua pues el lenguaje de la ciencia (LCi) sigue reglas de construcción diferentes de aquellas que se sigue en el lenguaje cotidiano (LC). Esta diferencia entre ambos tipos de lenguaje, exige que la escuela reconozca la necesidad de un proceso de alfabetización que permita al estudiante poder primero decodificar y luego atribuir significados a los diferentes sistemas de representación utilizados, en especial los diferentes tipos de representaciones gráficas, cuya lectura, a pesar de las creencias contrarias, no son triviales, las autoras citadas asocian este proceso de alfabetización, con el proceso equivalente a aprender un segundo idioma.

Como se indicó anteriormente uno de los principales problemas que se presentan en la actualidad para que los estudiantes principiantes se integren exitosamente al mundo de la ciencia, es la limitada capacidad que tienen para leer y comprender la información que presentan los libros de textos. Ya que estos presentan particularidades que aumentan la demanda cognitiva al lector. Esta dificultad es consecuencia: a) de la naturaleza de los fenómenos que se exponen; b) los estudiantes no están

familiarizados con los contenidos, tampoco con las múltiples representaciones que los científicos utilizan para presentar la información, ni las reglas para construir estas representaciones (Wernecke et al., 2018; Lombardi, 2021).

En la literatura de la enseñanza de las ciencias es cada vez más frecuente encontrar estudios que hablan del importante rol que juegan las representaciones externas tipo pictóricas (REP) en la construcción del discurso de la Química y la Física, así como, las dificultades que enfrentan los aprendices cuando realizan el proceso de construcción de conocimientos. La Biología al igual que estas disciplinas, no podrían concebirse sin la utilización de las REP, ya que estas permiten mostrar no solo aspectos estructurales y funcionales, sino también de procesos complejos. Trabajos como el realizado por Quillin & Thomas (2015) nos indican que las REP son instrumentos muy valiosos porque muestran aspectos que “desafían” las fronteras de la mente de los aprendices y al mismo tiempo las REP actúan como puentes en la comprensión de fenómenos que no se pueden ver de manera directa (y de la cual la Biología está impregnada), y así poder hacerlas visibles, ya que pueden facilitar su comprensión.

2. Marco de Referencia

2.1 Definición de representación pictórica

Las representaciones externas tipo pictóricas son un tipo de representaciones externas, que con las representaciones externas tipo lingüísticas (REL) se utilizan para construir el lenguaje de las diferentes disciplinas. Las REP también se conocen con representaciones visoespaciales, porque no solo representan en pequeños espacios enormes cantidades de información, sino que también tiene una naturaleza espacial, que combinan

líneas y puntos en el espacio a partir de cuya disposición y arreglo en el espacio puede inferirse significados (López-Manjón & Postigo, 2014). En el caso particular de las ciencias, las REP en combinación con las REL permiten presentar conceptos y teorías, complementándose unas a otras. De hecho, se afirma del carácter dual que juegan las representaciones externas en la construcción del discurso de la ciencia, no solo como entidades que muestran un concepto, también tienen un rol fundamental en el desarrollo de la imaginación y la construcción de conocimientos (Pande, 2017)

Es importante hacer notar que una representación externa externa se entiende como “una cosa que sustituye a otra” (Taber, 2018, p. 405), lo que se sustituye puede ser un objeto material o una idea y se sustituye con palabras, imágenes, símbolos (signos).

2.2 Tipos de representaciones pictóricas más utilizadas en la biología

Distintos tipos de clasificaciones se tienen para las REP, a continuación, algunas de ellas.

Los tipos de REP utilizados en ciencias, pueden ser muy heterogéneas, cada tipo obedece a un objetivo en particular que busca mostrar algún

aspecto de la realidad que se quiere estudiar o representar. En el campo de la Biología (ciencias naturales) y la Medicina (ciencias de la salud), estas pueden ser fotografías, dibujos, microfotografías (ilustraciones); diagrama de estructura y diagramas de proceso (diagramas visuales); tablas y cuadros (diagramas verbales) y fórmulas químicas o matemáticas, gráficos cartesianos (representaciones cuantitativas y cualitativas) entre otros, (López-Manjón y Postigo, 2014).

Otra clasificación, la de Perales & Jiménez (2002), toma en cuenta el grado de iconicidad de las representaciones, teniendo como base los símbolos utilizados para construir la REP, los cuales no se establecen de acuerdo al nivel de similitud que presentan con el objeto que representan, por el contrario, se establecen de manera arbitraria de acuerdo a reglas establecidas por comunidades de discurso (Lombardi, 2021). De allí que mientras más REP, de los diferentes tipos posibles, se usen en los libros de textos, mayor nivel de ayuda debe ofrecérselo a los estudiantes para que puedan realizar una lectura comprensiva. La tabla 1, muestra la clasificación propuesta López-Manjón y Postigo (2014).

Tabla 1.
Clasificación de las representaciones pictóricas más frecuentes en los libros de textos

TIPO DE REP		DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Ilustración	Ilustración	Reproducen todos los elementos externos del fenómeno representado. Su objetivo habitual es ilustrar un concepto. Aquí también pueden entrar las fotografías.	La foto de un atleta hidratándose.
	Imagen técnica: microfotografía, ecografía y radiografía.	Reproducen los elementos internos del fenómeno representado a través de diversos medios técnicos (microfotografía: imagen obtenida a través de microscopio óptico y/o electrónico de barrido; ecografía: imagen obtenida a través de ultrasonidos; radiografía: imagen obtenida por la transmisión de rayos X a través de isótopos radioactivos).	Micrografía de una célula, también podrían citarse radiografías de una mano fracturada.
	Dibujo	Representaciones icónicas que muestran una correspondencia analógica respecto al fenómeno representado. Son selectivos: recogen algunos aspectos del objeto y su objetivo suele ser ilustrativo o decorativo.	El dibujo de fondo de un ecosistema.
Diagramas visuales	Diagrama de estructura	Presentan las características físicas de las partes del objeto representado y su disposición en el espacio.	Diagrama de estructura del sistema digestivo con rótulos que señalan sus diversas partes.
	Diagrama de proceso	Presentan la evolución del fenómeno, así como los cambios de las partes de este a través del tiempo. Suele ir acompañado de grafismos (flechas, secciones, cambios de color...) que apoyan la representación (Lowe, 1993).	Diagrama del proceso de digestión
Diagramas verbales	Mapa conceptual	Organización espacial de información verbal representando interrelaciones entre distintos conceptos de formas explícitas y esquemáticas con diversos elementos gráficos. Expresan relaciones jerárquicas entre conceptos en el espacio a través de palabras clave y líneas.	El diagrama de los pasos del método científico.
	Cuadro sinóptico, esquema, tablas	Representan las interrelaciones entre distintos contenidos conceptuales de formas explícitas y esquemáticas con diversos elementos gráficos. Expresan diversos tipos de relaciones a través de llaves, cuadros, flechas..., y también representan una sucesión o cadena de hechos o sucesos.	Una tabla de clasificación de las representaciones, es decir, como esta.
Representaciones cuantitativas Gráficos, tablas de datos.		Presentan la relación numérica o cuantitativa que existe entre dos o más variables a través de distintos elementos (líneas, barras, sectores, tablas...).	Gráficos de barra; tablas de datos de variables.

Tomada y modificada de López-Manjón y Postigo (2014, p. 554).

Para construir una REP se utilizan diversos recursos semióticos, por ejemplo, las formas, los colores, intensidades, líneas, flechas, paisajes, entre otros, que se combinan de diferentes maneras y que son tratados y vistos desde el lente de una comunidad de discurso particular. La lectura y comprensión de un texto, cuyo lenguaje utilice este sistema híbrido de representaciones, requerirá que el lector o aprendiz maneje diferentes sistemas de reglas para poder apropiarse de su significado una vez que las procese (Lombardi, 2021). No conocer las reglas dificulta el aprendizaje a partir de la lectura, aumenta la dificultad en el caso de los estudiantes del Programa, quienes, por lo general, presentan vacíos conceptuales y carecen de estrategias de comprensión.

2.3 Dominios y Niveles representación en la biología.

Otro de los fundamentos teóricos implicados en este análisis, dada la naturaleza de las REP empleadas en los libros de texto de Biología, tiene que ver con el nivel de organización que presentan típicamente las representaciones pictóricas en cualquiera de las asignaturas que forman el área de las ciencias. Este concepto de niveles de representación ha sido muy conocido, gracias a los trabajos pioneros de Johnstone (1991), referidos a los problemas asociados al aprendizaje de la Química, dada la falta de

experiencias de los estudiantes para integrar los tres niveles de representación en los que se expresa la Química.

En el campo de la Biología se ha ampliado a cuatro niveles, gracias a los aportes de Treagust y Tsui (2013). De acuerdo con estos autores, los niveles serían: el nivel macroscópico, que se refiere al nivel fenomenológico, que se puede percibir de manera directa a través de los sentidos o mediado por instrumentos, por ejemplo la temperatura; el nivel microscópico o celular, relacionado con las estructuras que solo pueden verse a través de instrumentos como los microscopios; el nivel molecular o submicroscópico, en Biología, al igual que en Química o en Física, se construyen modelos conceptuales para explicar los fenómenos desde un punto de vista biológico, por ejemplo la doble hélice con la que se representa la molécula de ADN. Por último, el nivel simbólico, que las comunidades de discurso utilizan para representar los procesos moleculares que ocurren en el seno de los fenómenos naturales como la fórmula de un aminoácido. La integración de estos niveles es fundamental para poder comprender, explicar, construir y comunicarse en cualquiera de las comunidades de discurso. Podemos tener REP que solo refieren a uno de estos niveles, o REP en los que aparecen varios o todos de manera simultánea. En la Fig. 1 se muestra una REP en la que se integran diferentes niveles de representación.

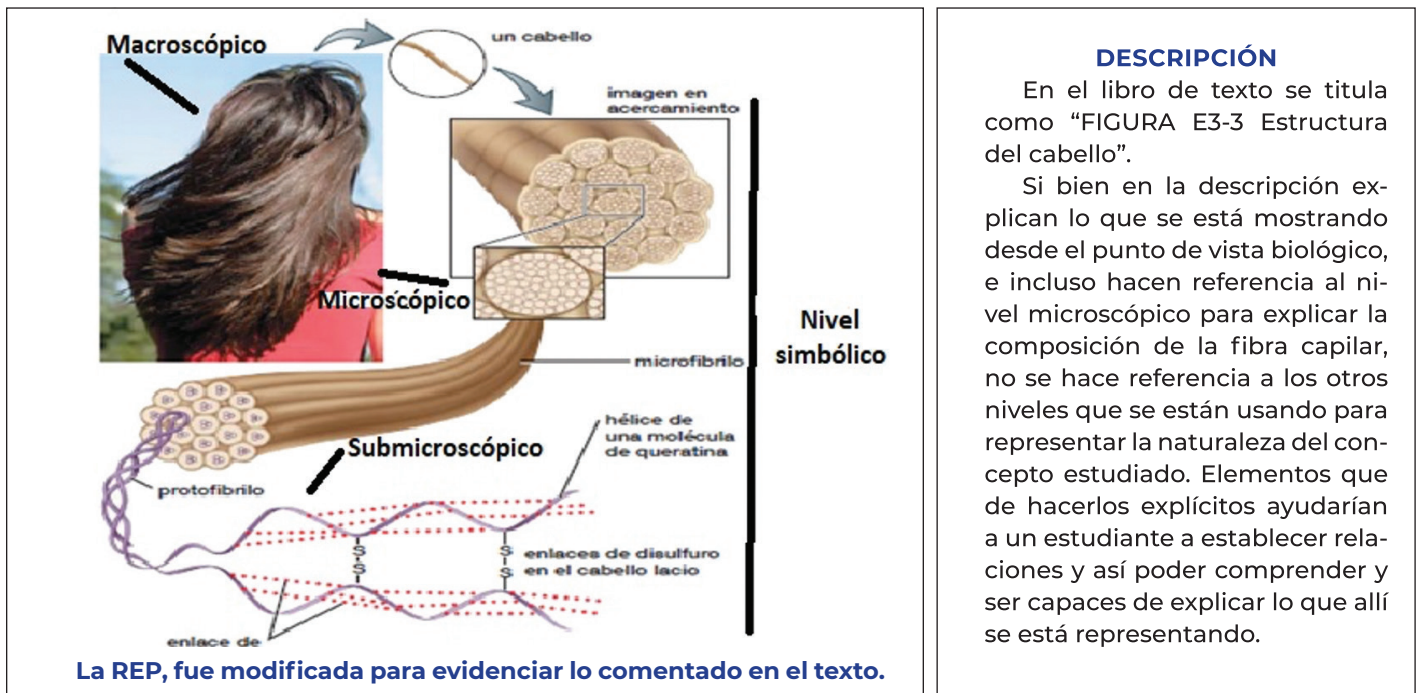


Fig. 1. Niveles de representación presentes en una figura utilizada para presentar un fenómeno en la Biología. Tomado y modificado de Audesirk, Audesirk y Bruce (2017), p. 50.

Hasta ahora, se ha hablado de los tipos de representación y de los niveles de representación, componentes que son fundamentales para que junto al conocimiento o dominio de la Biología (en esta investigación, el dominio hace referencia a un número amplio de tópicos, ya que el estudio se realiza con estudiantes del PAISR inscritos en la asignatura introducción a la Biología). **Ver Fig. 2.**

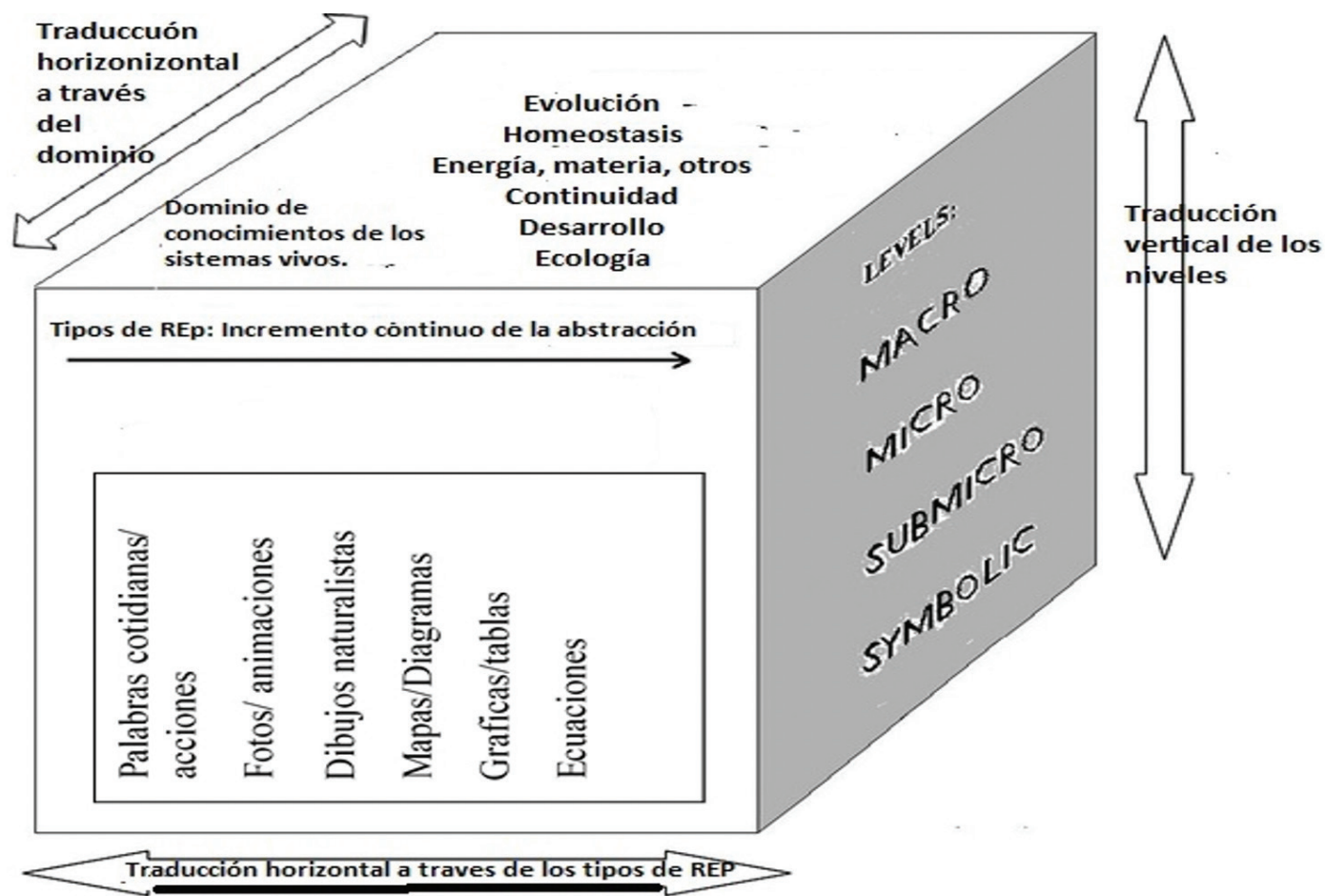


Fig. 2. Modelo de cubo para el aprendizaje de Biología con múltiples representaciones externas. Extraído y modificado de (Tregust & Tsui, 2013)

A estos tres elementos, que componen el modelo de cubo, de (Tregust & Tsui, 2013), se les conoce como dimensiones: a) el dominio del conocimiento, ya sea ecología, evolución, metabolismo; b) el tipo de representación pictórica (fotografía,...etc.) y c) los niveles de representación que están estrechamente relacionados con los niveles jerárquicos en los que se estudia la vida (nivel molecular, supramolecular, celular, tisular, órganos...). Como se puede observar en dicho modelo, el estudiante debe poder moverse tanto vertical o como horizontalmente en cada uno de esos domi-

nios para poder establecer relaciones y de esa forma, al procesarlas, integrar información que le permita la construcción de representaciones internas (alineados con los modelos conceptuales, que son representaciones externas), lo que determinaría se comprende el fenómeno biológico en consideración.

De manera de poder utilizar la lectura y comprensión de la REP, exige que la REP debe estar bien construida, con las señalizaciones adecuadas para que no sobrecarguen la memoria de trabajo de los estudiantes cuando realicen tareas

a partir de ella; de lo contrario esto contribuiría a aumentar la carga cognitiva (Nyachwaya y Guillaspie, 2016), que un estudiante debe superar para poder aprender a partir de esos textos híbridos a los que comúnmente se enfrenta en su carrera para aprender tópicos como los que engloba la Biología.

Al respecto Lombardi (2021), señala que es fundamental que a los estudiantes se les ayude a desarrollar habilidades que les permitan utilizar eficientemente las REP. Para aprender a partir de la lectura de una REP debe realizarse

un proceso que permita compartir significado con la comunidad de biólogos. Para tener como resultado la comprensión el aprendizaje debe ser capaz de decodificar los signos y conocer las reglas con la que la REP se construye. Este es un proceso básico para poder utilizar el texto para aprender. En síntesis, el aprendiz debe desarrollar competencias representacionales, el uso de estas competencias permitirían que el estudiante, a partir del procesamiento de la REP, construir significados a partir de ellas. Es frecuente presentar un concepto utilizando tipos diferentes de REP, cada REP presenta la información desde diferentes puntos de vista cuyo propósito es complementar la información, no repetirla.

3. Metodología

Se analizó el libro de texto, en formato digital, de los autores Audesirk, Audesirk y Bruce (2017), el cual es un texto que goza de muy buena aceptación, debido a la rigurosidad y credibilidad con la que sus autores muestran los diferentes tópicos que se estudian en un curso de Biología General. Así mismo, es criterio de la autora de esta investigación, el libro presenta una gran variedad de representaciones con un nivel de diseño aceptable y además cumple con mucho de los principios instruccionales que Mayer (2005) sugiere considerar a fin de diseñar recursos instruccionales. Se analizan las REP de los capítulos: Introducción a la vida en la Tierra (capítulo 1); Moléculas biológicas (capítulo 3), ADN: la molécula de la herencia (capítulo 11).

Los criterios para realizar el estudio son, en primer lugar, el tipo de representación presente el libro base. Para lograr este propósito se utilizó la clasificación propuesta por López-Manjón y Postigo (2014). Se selecciona este criterio debido a que la clasificación que estos autores proponen se vincula directa-

mente con las REP más frecuentes en los libros de Biología, revisar la Tabla nro. 1. Se complementa esta clasificación con la taxonomía propuesta por Perales y Jiménez (2002), porque la clasificación propuesta por López-Manjón y Postigo (2014), no fue suficiente para describir todos los tipos encontrados.

Un segundo criterio que complementa la clasificación anterior, se vincula con lo que López-Manjón y Postigo (2014) señalan como Recursos facilitadores de la interpretación de gráficos (REP), ver Tabla 5 (Se encuentra en los resultados). Dichos autores sugieren que estos recursos pueden ayudar a disminuir la polisemia de las representaciones, contribuyendo así a su interpretación, los clasifican como recursos visuales. Algunos de estos recursos son: a) la ampliación que se hace sobre una REP y que en este caso se observa como una integración de varios tipos de representaciones b) colores y flechas dentro la imagen o recursos verbales como los mostrados en la tabla 5. El uso de estos recursos puede ayudar a dirigir la interpretación, si el lector conoce las reglas con la que se construye la REP. En la misma tabla se hace referencia a si las REP se mencionan de manera explícita en el cuerpo del texto.

Un tercer criterio de evaluación consistió en determinar si las REP encontradas en los capítulos utilizados, estaban asociadas a tareas, la cuales pueden ayudar a dirigir el aprendizaje a partir de las REP. Un trabajo realizado por Ainsworth (2006), señala que el aprendizaje a partir de las REP puede ser favorecido si las REP están bien diseñadas. De igual manera, si las REP cumplen funciones coherentes con el objetivo de la tarea, y si las REP están asociadas a tareas cognitivas que propongan su utilización se favorece el aprendizaje a partir de las REP facilita la interpretación (Mayer, 2005).

Es así como pareció pertinente también revisar si en dichos capítulos, las REP y el texto donde estas estaban presentes, presentaban tareas que promovieran su uso.

En una segunda parte de este trabajo, mostramos la ejecución de un tipo de tarea sencilla realizada por un grupo de diez sujetos (10), cuya edad promedio es de 18 años, pertenecientes a la cohorte 2021-2022 del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson. Programa que promueve la UCV, desde hace más de dos décadas.

La información recabada y presentada en este documento es importante, toda vez que contribuye al rediseño de la asignatura considerando la demanda de tarea que implica la lectura de diferentes REP. Rediseño que debería traducirse en cambios en los contenidos y estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de las ciencias. Objetivos clave si se considera las debilidades de los estudiantes del PAISR en cuanto a la lectura de textos académicos, lo que permitió a los docentes trabajar, de manera transversal, la lectura de textos académicos independientemente del área Ciencias Naturales y Matemática o Ciencias Sociales y Humanas.

Con base a la exigencia asumienda: *aprender a partir de la lectura de los textos tiene como prerrequisito conocer el aparato representacional que se utiliza para construir y comunicar el discurso científico en un área específica de conocimiento, en este caso la Biología. En consecuencia, conocer el análisis de las REP que se utilizan para presentar los tópicos estudiados, nos dará pistas sobre qué retos debe afrontar los estudiantes para establecer comunicación con esos tópicos, de manera de adecuar el diseño instruccional de forma que se favorezca la comprensión y la resolución problemas, es decir, la aplicación del conocimiento.*

4. Resultados

4.1 Tipos de representaciones más frecuentes en el texto analizado.

Tabla 2: (Parte 1)

Representaciones pictóricas más comunes encontradas en el libro de texto utilizado para impartir los tópicos de introducción a la biología. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017)

TIPO DE REP	DESCRIPCIÓN TÍTULO Y LEYENDA ASOCIADA	TIPO DE REPRESENTACIÓN Y FRECUENCIA
	<p>FIGURA 3. Los seres vivos mantienen la homeostasis. El enfriamiento por evaporación de agua, tanto de sudor como de la botella, hace que el atleta mantenga la homeostasis de la temperatura corporal.</p>	<p>Es una fotografía (ilustración) ya que reproduce de manera total todos los elementos de la situación a presentar Frecuencia: 10 (19,6 %)</p>
	<p>Figura 4. La célula es la unidad mínima de la vida. Esta micrografía de una célula vegetal (una célula eucarionte) con colores artificiales muestra la pared celular de soporte que rodea las células de los vegetales (pero no de los animales).</p>	<p>Es una microfotografía (ilustración), reproduce elementos internos del fenómeno representado a través de diversos y se obtiene de un microscopio electrónico. Frecuencia: 3 (5,88 %)</p>
	<p>Figura 5. El flujo de la energía y el reciclaje de los nutrientes. Los organismos fotosintéticos obtienen energía de la luz solar (flecha amarilla), ésta se transfiere a los organismos que consumen otras formas de vida (flechas rojas) y se pierde como calor (flechas anaranjadas) en un flujo de una sola dirección. Por el contrario, los nutrientes (flechas moradas) se reciclan entre los organismos y el ambiente abiótico.</p>	<p>Es un diagrama de proceso (diagrama visual) combinado con un diagrama de estructura, ya que mezcla características del objeto a representar con flechas de diferentes colores que indican el movimiento de energía. Frecuencia: 3 (5,88 %)</p>
	<p>FIGURA 6. El método científico. Las etapas del método científico están a la izquierda, y en la derecha se ilustran con un ejemplo de la "vida real"</p>	<p>Es un Diagrama de proceso (Diagramas verbales) que muestra una sucesión o cadena de hechos o sucesos. Este tipo de REP es muy común para mostrar una secuencia de eventos. Frecuencia: 4 (7.84 %)</p>

Tabla 3-3 Funciones de las proteínas

Función de las proteínas	Ejemplos
Estructural	Queratina (forma cabello, uñas, escamas, plumas y cuernos); seda (forma telarañas y capullos)
Movimiento	Actina y miosina (se encuentran en los músculos; permiten la contracción)
Defensa	Anticuerpos (se encuentran en el torrente sanguíneo; combaten a los patógenos y algunos neutralizan venenos); venenos (se encuentran en los animales venenosos; disuaden a los depredadores e incapacitan a las presas)

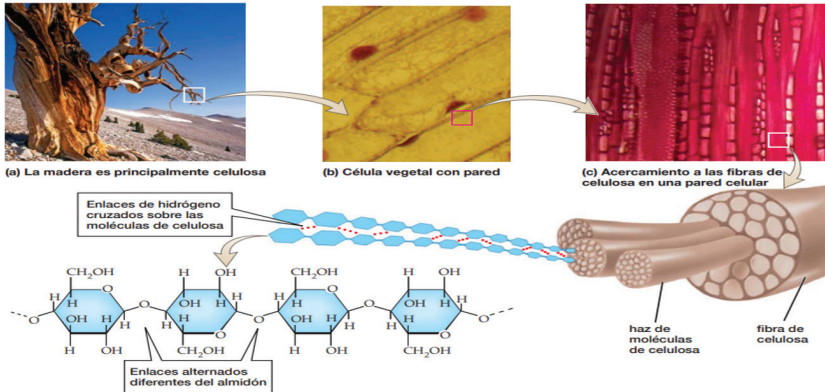
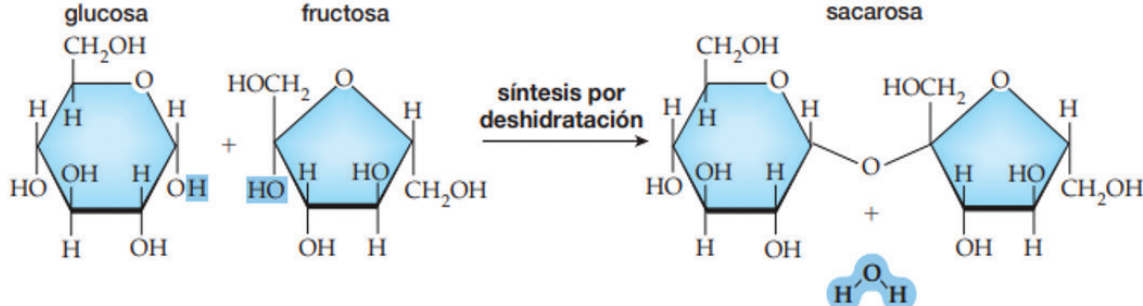
Figura 7. Clasificación de las proteínas.

Tipo de Representación: se puede clasificar como un cuadro sinóptico (diagrama verbal), y a que resume y clasifica información de tópico específico.
Es frecuente encontrar este tipo en los libros de texto de biología.
Frecuencia: 2 (3.92 %)

Nota: figuras y leyendas obtenidas del libro de biología en la tierra. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017). La Clasificación se realiza de acuerdo (López-Manjón & Postigo, 2014).

Tabla 3: (Parte 2)

Juegos de representaciones pictóricas más comunes encontradas en el libro de texto utilizado para impartir los tópicos de introducción a la biología. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017)

Descripción	Título y leyenda asociada	Frecuencia: # y %
<p>Figura 8. Estructura y función de la celulosa (a) La madera de este pino de Colorado de 3,000 años de antigüedad es principalmente celulosa. (b) La celulosa forma la pared que rodea todas las células del árbol. (c) Las paredes celulares están formadas por fibras de celulosa en capas dispuestas en ángulo, que resisten el rasgado en ambas direcciones. (d) La celulosa está compuesta por subunidades de glucosa. Compara esta estructura con la figura 3-8c y observa que cada tercera molécula de glucosa en la celulosa está “de cabeza”.</p> <p>Tipo de representación: Este tipo de REP, combina varias representaciones en una, cabe mencionar que este tipo es muy frecuente en el libro de biología utilizado, se puede observar fotografías (nivel macro), micrografía (nivel celular), una micrografía que representa corte en zoom de la celulosa (nivel molecular) y una última REP, que representa un tipo nivel simbólico, en este caso la representación es totalmente arbitraria. Y no entra en la clasificación propuesta por (López-Manjón & Postigo, 2014).</p>	 <p>(a) La madera es principalmente celulosa</p> <p>(b) Célula vegetal con pared</p> <p>(c) Acercamiento a las fibras de celulosa en una pared celular</p> <p>Enlaces de hidrógeno cruzados sobre las moléculas de celulosa</p> <p>Enlaces alternados diferentes del almidón</p> <p>haz de moléculas de celulosa</p> <p>fibra de celulosa</p>	<p>9 (17.64)</p>
 <p>glucosa</p> <p>fructosa</p> <p>sacarosa</p> <p>síntesis por deshidratación</p> <p>H_2O</p>	<p>Figura 9. Síntesis de un disacárido La sacarosa se sintetiza en una reacción de síntesis por deshidratación en la que se retira el hidrógeno de la glucosa y el grupo hidroxilo de la fructosa para formar una molécula de agua y dejar dos anillos de monosacáridos unidos por enlaces simples al átomo de oxígeno que queda.</p> <p>Tipo de representación: Esta representación, al igual que la estructura química observada en la fig. 8 se clasifica como signos normalizados, de acuerdo a la clasificación establecida por (Perales & Jiménez, 2002), ya que se emplean un conjuntos de signos de acuerdo a convenciones establecidas por una comunidad de discurso, como la Química o la bioquímica.</p>	<p>20 (39,21)</p>

Nota: figuras y leyendas obtenidas del libro de biología en la tierra. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017). La Clasificación se realiza de acuerdo (López-Manjón & Postigo, 2014) y (Perales & Jiménez, 2002). La frecuencia se determinó contando el número que había de cada tipo y el porcentaje se determinó dividiendo cada tipo de REP entre el total para cada caso, este mismo criterio se empleó en la tabla nro 2.

Tabla 4:

Desglose de cada uno de los tipos de REP encontrados los tres capítulos estudiados para impartir los tópicos discutidos en introducción a la biología. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017)

Tipo (T) de REP /Capítulo	1 Fotografía	2 Micrografía	3 Diagrama de estructura	4 Diagrama de proceso	5 Tablas	6 Combinación de varios tipos de representaciones	7 Moléculas: Signos normalizados	Totalidad de REP por capítulo
Capítulo 1	5	2	2	3			1	13
Capítulo 2	4	0	0	0	2	6	14	26
Capítulo 3	1	1	2	0	0	3	5	12
# REP/ T	10	3	4	3	2	9	20	51
% (N=51)	19,6	5,88	7,84	5,88	3,92	17,64	39,21	

Nota: construcción propia, a partir de los criterios propuestos por (López-Manjón & Postigo, 2014) y (Perales & Jiménez, 2002)

A partir de los datos presentados en las tablas 2, 3 y 4, se puede observar lo siguiente, en el capítulo identificado como 1 (Introducción a la vida en la tierra), el tipo de REP más frecuente fue la fotografía, se puede inferir que esto se relaciona con el hecho de que lo que se está mostrando relaciona directamente con lo que el lector puede observar macroscópicamente, pues se está introduciendo al estudio de la vida.

En el capítulo identificado como 2 (Moléculas biológicas), claramente el tipo de REP más común es lo que Perales & Jiménez (2002) llaman signos normalizados, clasificación que utiliza para nombrar a todas aquellas imágenes que presentan representaciones que emplean una variedad de signos, que se establecen de acuerdo a una comunidad de discurso, a estas le siguen la combinación de varios tipos de representaciones en una para mostrar todos los niveles de representación en la que se explican los fenómenos estudiados, ver Tabla 3. Estos resultados se pueden explicar de la misma manera, es decir, por la naturaleza del tema, ya que en este se muestran tópicos que se relacionan con la diversidad de biomoléculas que componen a los seres vivos. En el capítulo señalado como 3 (ADN: la molécula de la herencia), se puede

apreciar el mismo patrón observado que en el capítulo 2, sin embargo, la cantidad de REP es menor. Un tipo de REP que fue común en todos los capítulos revisados, es la fotografía, este recurso se sabe hoy que puede dar cabida a muchas interpretaciones sobre todo si no hay orientaciones sobre su uso, de allí que sea preciso que los docentes ayuden a los estudiantes en el área de las ciencias naturales a acercarse a su utilización. En pocas palabras, estas no deben emplearse solo para hacer más atractiva la información que se pretende comunicar, deben construirse de manera facilitar la lectura y comprensión.

En general se puede concluir que el tipo de representación más usada, fue la clasificada como **signos normalizados (ver Fig. 9)** tipo de REP que según Perales & Jiménez (2002), posee un alto grado de iconicidad, donde se utilizan símbolos de acuerdo “reglas sintácticas” que son establecidas por una comunidad de discurso, en este caso los biólogos.

La REP de la **Fig. 8**, muestra los cuatro niveles de representación que utilizan para explicar los fenómenos naturales, es decir, el nivel *macroscópico* (La fotografía del árbol), aquello que el sujeto puede

observar o sentir de manera directa, el *nivel celular o microscópico* (la estructura de la célula vegetal), al cual se accede a través de instrumentos como los microscopios; el *nivel submicroscópico o molecular* (representación molecular de la celulosa), el cual es producto de lo establecido por la comunidad de discurso y por último el nivel *simbólico* representado por todas los diferentes símbolos químicos, que también es producto del acuerdo por los miembros de la comunidad.

Representaciones como la mencionada anteriormente, es solo uno de las evidencias que se pueden mostrar, para justificar la necesidad de ayudar a los estudiantes a decodificar toda la información que muestran dichas representaciones y al mismo tiempo a usarlas para construir el discurso de científico. Estos hallazgos coinciden con lo que reportan autores como Pande y Chandrasekharan, (2017), que hablan de la necesidad de la enculturación o alfabetización visual, ya que los estudiantes cuando no están alfabetizados visualmente, en muchos casos no pueden utilizar las REP, perdiendo así parte importante de la información con la que se construye el discurso científico. A este posible problema, se le suma el hecho de que esta alfabetización es dependiente de la comunidad disci-

plinar, es decir, no hay reglas genéricas que permitan que los estudiantes puedan usar para enfrentarse a un tipo de REP independientemente de la asignatura (Biología) o el tema particular que se desarrolle (ADN). En

consecuencia, son los profesores de cada especialidad los llamados a promover este proceso de alfabetización, ayudados por los diseñadores de recursos instruccionales y las editoriales de textos.

En la siguiente sección se presentan los resultados encontrados referentes a las ayudas verbales más frecuentes en los capítulos utilizados durante la cohorte 2020-2021.

Tabla 5:

Frecuencia de componentes verbales asociadas a las REP encontradas en los capítulos analizados en los capítulos utilizados en el libro de (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017)

Elementos	Subtipos	Descripciones	Frecuencia (%)
1. Relación de la REP con el texto principal:	1. Asociativa 1.2 Descriptiva 1.3 Referencia o no al carácter representacional de la imagen en el título	1. La REP y el texto, se encuentran de manera contigua, y el lector debe establecer asociación entre ambas debido a la proximidad que hay entre ellas. 2. La relación se establece en el texto, donde las REP se describen. 3. <u>A través de la mención explícita en el título de que la imagen es un modelo o representación de un objeto, y en ocasiones también, indicando el tipo de representación (por ejemplo, fotografía de un óvulo tomada al microscopio y esquema de sus partes).</u>	En todos los casos analizados, las REP se nombraban de manera directa dentro del texto. 100 %
2. Título	2. 1. Título descriptivo breve; 2.2 Título frase expositiva 2. 3 Título interactivo (interacciona o interroga al lector fijando su atención en algunas partes de la imagen 2. 4. <u>Título guía o título ayuda (hace referencia explícita a la imagen, ayudando y guiando su interpretación, (Significados de colores y dirección de las flechas)</u>		Las REP se nombraban de manera directa dentro del texto. 100 %
3. Leyendas	Escala utilizada: 3.1 Sin leyenda ; 3.2 Leyenda simple; 3.3 <u>Leyenda completa</u>		100 % leyenda completa
4. Etiquetas verbales	4.1 Sin etiquetas; <u>4.2. Nominales</u> ; 4.3. Relacionales Estos ayudan a dar significados, ya que señalan partes del fenómeno o proceso.		100 % etiquetas nominales

Nota: Clasificación establecida de acuerdo a algunos de los criterios López-Manjón & Postigo, 2014. Leyenda. La información subrayada hace referencia a la información encontrada en el presente estudio.

De manera muy general, se puede decir, que en el libro de texto analizado es muy común encontrar, que la REP presentadas tengan un título asociado, que se nombre dentro del texto y contengan leyendas completas, que se empleen colores y grafismos para resaltar aspectos de las representaciones que ayuden a su interpretación. La teoría de aprendizaje multimedia propuesta por Mayer (2005), indica que el señalamiento previo es fundamental para que el aprendizaje multimedia pueda tener efecto, es decir, es te es uno de los principios que deben cumplirse para que el lector pueda acercarse a las representaciones.

Tabla 6:

Tareas que podrían promover competencias representacionales en los estudiantes al leer el formato de instrucción que combina REP +REL.

Elemento	Subtipos	Descripción	Frecuencia (%)
Presenta actividades a partir de REP.	Tipo de tareas asociadas a las REP	Mirar una REP; Completar una REP: construir una REP	Solo 8/51 representaciones estudiadas hacen referencia a utilizarla de manera explícita para responder un problema.

Nota: figuras y leyendas obtenidas del libro de biología en la tierra. (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017). La Clasificación se realiza de acuerdo (López-Manjón & Postigo, 2014).

En lo que respecta a si las REP y el texto analizado presentan actividades que promuevan el desarrollo de competencias para utilizar eficientemente las REP, se puede observar en la tabla 6, que solo ocho de las cincuenta y un (51) imágenes presentan actividades asociadas a su uso, en este caso se les utiliza para responder a un problema asociada a ellas.

En los capítulos analizados, no se presentan orientaciones dirigidas al análisis y utilización de las representaciones, la baja cantidad de actividades que demandan su uso es una evidencia de lo que autores como López-Manjón & Postigo, (2014) señalan, y que se suma a que esta creciente línea de investigación en enseñanza de las ciencias se relaciona con la importancia de la alfabetización visual de los estudiantes para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ya que se parte de la tesis de que aprender a partir de una REP, es fundamental que el estudiante tenga un entrenamiento previo en su utilización y de esa manera disminuir la carga cognitiva que implica apropiarse de la parte del discurso que esta muestra.

En síntesis, es importante informar a la comunidad de docentes y de diseñadores gráficos que aprender a partir de textos híbridos, es decir, textos que combinan REP y REL, exige del aprendiz la transformación de una representación externa en una representación interna, es decir, implica la construcción de un modelo mental, en el que se integre todo el material nuevo al conocimiento previo que ya posee el aprendiz. Esto implica que un estudiante para poder interpretar y representar algunos de los conceptos que presentan

esas REP en combinación con las REL, debe necesariamente desarrollar competencias representacionales, es decir, deben tener la habilidad de decodificar, traducir de un tipo de representación a otro del mismo nivel (horizontal), o de un tipo de REP a otro en un nivel de representación diferente (vertical) (Treaugust & Tsui, 2013) y utilizar las REP y así poder utilizar esa información para resolver un problema. Se afirma que un estudiante ha aprendido cuando es capaz de comunicar eso que los científicos representan en sus conceptos y teorías, de allí que esta sea una competencia vital para demostrar conocimiento y como las REP son parte integral de la comunicación científica. (Arneson & Offerdahl, 2018).

LA PRACTICA CON ESTUDIANTES

Diagnóstico preliminar para evaluar como la polisemia de las REP puede afectar la interpretación de los estudiantes, si estos no son dirigidos hacia ello y sobre todo porque poseen bajo conocimiento en los dominios en las que las REP se presentan.

Algunos de los principales desafíos a los que se enfrentan los estudiantes para aprender biología, están relacionados con lo siguiente: 1). La interpretación de las REP no es única, esto es consecuencia de que los lectores puede poseer conocimientos previos diferentes, así también el contexto donde se presenta, la familiaridad que posean con la REP, los modelos conceptuales que posean sobre la información que contiene la REP, un ejemplo de ello lo podemos encontrar en REP mostrada en la Fig. 8.

Tabla 7:

Evidencias de las respuestas dadas por estudiantes del PSR, durante la primera clase de biología en abril de 2022.

Actividad inicial: Diagnóstico.

A partir de la información dada en la fig. 1 responde la pregunta que se coloca a continuación:



Fig. 1: Representación pictórica de...

1. ¿Cuál es el significado de la representación?

Puedo observar animales, como Osos, gatos y uno en específico lo veo dentro de un núcleo. también percibo algunas células

2. ¿Qué título le pondrías a la representación pictórica?

Formación y composición de la naturaleza.

Fig. 10. A No presenta título

Actividad inicial: Diagnóstico.

A partir de la información dada en la fig. 1 responde la pregunta que se coloca a continuación:



Fig. 1: Representación pictórica del proceso conocido como Endosimbiosis.

1. ¿Cuál es el significado de la obra?

Según lo que entiendo, puedo ver un proceso genético pues puedo capturar mitocondrias y cloroplastos. Por lo tanto, entiendo que es una célula.

2. ¿Asígnele un nuevo título a la figura?

La genética en óleo

Fig. 10.B: Presenta título

En este caso, las representaciones mostradas en la Fig. Tabla 7, hacen referencia a una obra de arte de un genetista y pintor (Hunter Cole) que se titula, "Endosimbiosis". Acá se pueden observar mitocondrias, cloroplastos, y una representación de la posible explicación, de lo que dio origen a la primera célula eucariota y el origen de los organelos conocidos cloroplastos y mitocondrias. "La pintura representa una mitocondria y cloroplastos, organelos que probablemente evolucionaron al paso de millones de años a partir de bacterias que vivían dentro de otras células" (Audesirk, Audesirk, & Bruce, 2017). Se puede observar en la Fig. 10. A que la explicación que da la estudiante está muy lejos de lo que realmente muestra, y esto es consecuencia entre otras cosas, de que la representación no posee título, lo que aumenta la polisemia de la representación, el estudiante no posee modelos teóricos que le permitan interpretar la información que se muestra. En la Fig. 10.B, la explicación dada por la estudiante mejora un poco, se pueden identificar, palabras claves como capturar, mitocondrias, cloroplastos, células, proceso. Sin embargo, no es correcta la interpretación dada a pesar de que se le coloca título, habla de un proceso genético, y no de un proceso celular. Lo que demuestra a su vez que no es suficiente un título para ayudar en el proceso de alfabetización visual, que se requiere realizar cada vez que un estudiante se enfrenta a un tópico nuevo. En segundo lugar, se puede hacer referencia, a que, en los libros de textos, aunque puede o no existir información de referencia que le de pistas al estudiante de lo que va a encontrar en la REP, el estudiante debe conocer, la naturaleza de la representación, es decir, el tipo de representación utilizada, para mostrar la información. Ya que como indica Pozo (2013), el saber qué tipo de representación a

la que se enfrenta, le permitirá al estudiante hacer inferencias y así poder establecer explicaciones. En tercer lugar, la forma en la que se combinan los códigos dependientes de la comunidad de discurso, de allí que cada docente debe hacer explícito el aprendizaje de las reglas, eso disminuirá la carga cognitiva que el estudiante debe afrontar. Cabe citar el típico ejemplo de las flechas que se usa con tanta frecuencia en las CCNN, sin embargo, incluso dentro la misma biología puede tener significados tan diferentes, por ejemplo, señalar el flujo de energía en un ciclo biogeoquímico o indicar la dirección en una reacción metabólica.

CONCLUSIONES

Volviendo a la pregunta de investigación planteada al inicio de esta investigación, ¿Qué tipo de representaciones pictóricas se utilizan con más frecuencia en los tópicos abordados en introducción a la Biología en el PSR?. El análisis corresponde a la representación pictórica más frecuente en los tres capítulos estudiados (Introducción a la vida en la Tierra (capítulo 1); Moléculas biológicas (capítulo 3); ADN: la molécula de la herencia (capítulo 11)

Los resultados muestran que las de uso más frecuente son las que denominamos signo normalizado; seguida por la fotografía y, en tercer lugar, se presentan las representaciones que combinan diferentes tipos de representación. Estas últimas, implícitamente muestran todos los niveles de representación estudiados en la Biología.

Otro de los hallazgos importantes de este estudio, se relaciona con el hecho de que el dominio del tópico estudiado determina el tipo de representación más usada, lo que permite inferir que este tipo

de representaciones son los que los autores del diseño, que se concreta en el texto, consideran más idóneas para presentar la información que estas contienen.

La mayor dificultad que se puede informar, es la relacionada con la ausencia total en el libro de texto, de información cuyo propósito es hacer explícito los niveles de representación correspondiente a cada figura, y en general asociados al estudio de la Biología.

Un aspecto que se debe reportar, es que en cada una de las páginas que componían a los capítulos estudiados, había una representación pictórica. Este resultado converge con lo reportado por López-Manjón y Postigo, (2014), ellos reportan que las imágenes ocupan alrededor del 60 % de la superficie total de la página. A pesar de que en cada página hay una REP, solo 8 de las 51 representaciones presentes en el libro de texto, y los capítulos analizados, las utilizan como insumos para resolver un problema. Esto es una evidencia de la falsa creencia de que las imágenes son autosuficientes.

La mayor cantidad encontrada de Representaciones del tipo signos normalizados, es una evidencia de la necesidad e importancia de enseñar explícitamente las reglas de representación utilizadas para construir la REP, así como también la presencia de figuras que combinan varias REP en una, en ella están presentes, al mismo tiempo, los cuatro niveles de representación a los que hace relación Treagust & Tsui (2013). Autores como Chen et al. (2019) señalan que este tipo de representación posee un alto grado de iconicidad, donde se utilizan símbolos de acuerdo "reglas sintácticas" que son dependiente del campo disciplinar, lo cual demanda del maestro y /o del diseñador de materiales instruccionales que promuevan su uso explícito y dirigido.

Esta investigación representa el inicio de una línea que permitirá producir conocimientos basados en datos y que amplía el número de evidencias que se necesitan para promover la alfabetización visual en el PAISR, así como en todos los niveles de la educación formal. Porque la información científica se construye con un sistema de repre-

sentaciones híbridos, en los cuales las representaciones pictóricas deben estar sujetas a un proceso de alfabetización visual que permita el desarrollo de competencias representacionales de manera de facilitar la comprensión y la adquisición de conocimiento disciplinares. En particular debe considerarse aquellas REP que refieren a diferentes

niveles dentro la misma figura para explicar el fenómeno, dado que la comprensión requiere identificar el nivel y establecer relación con los otros niveles. Para un estudiante novel e inexperto, como los que forman parte de la asignatura introducción a la biología constituye una seria dificultad para apropiarse de los contenidos.

BIBLIOGRAFIA

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: un marco conceptual para considerar el aprendizaje con múltiples representaciones. (Elseiver, Ed.) *Aprendizaje e Instrucción*, 16, (3), 183-198. doi:<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001>
- Arneson, J. B., & Offerdahl, E. (2018). Visual Literacy in Bloom: Using Bloom's Taxonomy to Support Visual Learning Skills. *CBE—Life Sciences Education*, 1-8.
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Bruce, B. (2017). *BIOLOGÍA la vida en la tierra, con fisiología*. México: Pearson, 9na edición.
- Chen, C., Goes, L., Treagust, D., & Eilks, I. (2019). An Analysis of the Visual Representation of Redox Reactions in Secondary Chemistry Textbooks from Different Chinese Communities. *Education. Science*, 9, 42. doi:[doi:10.3390/educsci9010042](https://doi.org/10.3390/educsci9010042)
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1991.tb00230.x>
- Lombardi, G. (2021). *El carácter multimodal del lenguaje disciplinar implicaciones pedagógicas. Trabajo de ascenso a la categoría titular de la Universidad Central de Venezuela*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- López-Manjón, A., & Postigo, Y. (2014). Análisis de las imágenes del cuerpo en libros de textos españoles. *Enseñanza de las ciencias*, 32, 551-570. doi:<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1319>
- Márquez Bargalló, C., & Prat, A. (2005). «Leer en clase de ciencias». *Enseñanza de las Ciencias*, 23, 431-440.
- Mayer, R. (2005). Multimedia learning: Guiding visuospatial thinking with instructional animation. *The Cambridge Handbook of Visuospatial thinking*. Cambridge: Cambridge University Press: 477-508.
- Nyachwaya, J M. y Gillaspie, M. (2017). Features of representations in general chemistry textbooks: a peek through the lens of the cognitive load theory. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 58
- Pande, P., & Chandrasekharan, S. (2017). Representational competence: towards a distributed and embodied cognition account. *Studies in Science Education*, 53, 1-43.
- Perales, F. J., & Jiménez, J. d. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis del libro de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20, 369-386.
- Pozo, J. I. (2014). Aprendizaje de la ciencia mediante múltiples sistemas de representación. En F. Flores (Ed.), *Las tecnologías digitales en la enseñanza experimental de las ciencias: fundamentos cognitivos y procesos didácticos* (pp. 13-31). UNAM-Porrúa
- Quillin, K., & Thomas, S. (2015). Drawing-to-Learn: A Framework for Using Drawings to Promote Model-Based Reasoning in Biology. *CBE Life Sciences Education*, 14, 1-16.
- Taber, K. (2018). Representations and visualization in teaching and learning chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 19, 405-409.
- Treagust, D., & Tsui, C.-Y. (2013). Multiple Representations in Biological Education, Models and Modeling in Science Education. En D. F. Treagust, & C. Y. Tsui, *Múltiples Representaciones en Educación Biológica*. Springer; 2013a edición. doi:https://doi.org/10.1007/978-94-007-4192-8_19
- Wernecke, U., Schütte, K., Schwanedel, J., & Harms, U. (2018). Enhancing Conceptual Knowledge of Energy in Biology with Incorrect Representations. *CBE Life Sciences Education*. 17, ar.5. doi:[DOI:10.1187/cbe.17-07-0133](https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0133)

ÁREA CIENCIAS SOCIALES

REDEFINICIÓN DEL ÁREA SOCIAL DEL Programa de Admisión Integral Samuel Robinson UCV 2019-2022

Por María Angelina Rodríguez Gallad

RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito exponer y analizar los cambios curriculares del área social de formación del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, coordinado por la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela, y dirigido a los estudiantes que aspiran ingresar a las carreras que ofrece esta Casa de Estudios.

La revisión y evaluación del desarrollo del área social durante los últimos años, se corresponde con los lineamientos de redefinición curricular del Programa (PAISR) que fueron acordados por el conjunto de profesores y asesores, luego de un período de estudio, análisis cualitativo y cuantitativo, sobre la organización académico-administrativa, realizado durante los años 2018 y 2019, que consideró como variables de estudios: las fases de formación, las asignaturas comunes, asignaturas específicas, énfasis en la visión práctica de la formación, horarios, distribución de carga docente, preferencias de formación en determinadas áreas, entre otros aspectos.

En las líneas que siguen se analizan los cambios curriculares que se expresan en las estrategias de aprendizaje del área social, con énfasis en el desarrollo de las competencias

y las habilidades, orientadas a reconocer las representaciones sociales individuales y colectivas, así como identificar y analizar el contexto, la interacción social, la civilidad y la democracia, la creatividad, las libertades, las responsabilidades y los procesos sociohistóricos.

Finalmente, se analizan los cambios en las dinámicas y estrategias de aprendizaje de lo social, en el marco de la incorporación de la virtualidad como expresión para atender las situaciones actuales y futuras.

Se concluye con un conjunto de reflexiones y consideraciones sobre la importancia de los cambios curriculares y de estrategias pedagógicas, señalando algunas propuestas para atender a los desafíos del ejercicio de la docencia en ambientes virtuales de aprendizaje y la importancia de fortalecer el autoconocimiento, la responsabilidad y el compromiso de los participantes del Programa.

Palabras claves: competencias sociales, competencias digitales, habilidades sociales, comunicación y lenguaje, cambio de paradigmas de formación.

INTRODUCCIÓN

El área social y las asignaturas que la componen han formado parte del diseño curricular del Programa de Admisión

EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA SOCIAL ES UN TEMA ESTUDIADO POR EDUCADORES, SOCIÓLOGOS Y PSICÓLOGOS SOCIALES.



Integral Samuel Robinson (PAISR) de la Universidad Central de Venezuela, desde sus inicios como proyecto en el año 1997 y en la institucionalización como Programa permanente a partir del año 2000. Cerca de 25 años de experiencias y cambios significativos en formación a jóvenes que aspiran ingresar en las carreras de ciencias de la salud, ciencias básicas, ingenierías y arquitectura, de las humanidades, las ciencias sociales y jurídicas, que ofrece esta Casa de Estudios.

En este trabajo dedicamos algunas líneas para exponer los fundamentos curriculares del área social, a partir de las modificaciones que el equipo coordinador y profesores acordaron incorporar al Programa en el año 2019, luego de la evaluación de los contenidos, dinámicas pedagógicas y estrategias de aprendizaje de períodos anteriores. Asimismo, se sistematiza la experiencia transitada durante la pandemia generada por el virus COVID19 que propició, de manera acelerada, nuevos modos de abordar los procesos de formación en esta área, que agrupa un conjunto de asignaturas dirigidas a todos los participantes del Programa, con énfasis en los aspirantes a ingresar a carreras de humanidades, ciencias sociales, ciencias jurídicas y políticas.

En primer lugar, se presentan algunas reflexiones sobre la revisión y cambios del área de formación y el nuevo diseño curricular aprobado en 2019, las competencias, habi-

lidades, representaciones, innovaciones y nuevas maneras de relacionamiento social, producto de la comunicación electrónica en tiempo real. De igual modo, se analiza la experiencia de trabajo cooperativo entre los docentes del área, iniciativas y nuevas modalidades de formación a partir del año 2020, para responder a la situación de confinamiento social y la necesidad de mantener activo a los estudiantes del Programa, de tal manera de garantizar la línea de formación de la cohorte 2019-2020 que habían iniciado los meses anteriores a la declaratoria de Pandemia y la decisión del Ejecutivo Nacional de suspender actividades académicas en el país. Finalmente, se reflexiona sobre los desafíos de las nuevas modalidades que se han asumido en los años siguientes 2021 y 2022 y las perspectivas a la luz de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación.

I. La formación en el área social: estrategias de aprendizaje. Cambios curriculares

El aprendizaje en el área social es un tema estudiado por educadores, sociólogos y psicólogos sociales. Para mencionar algunos, referimos al canadiense Alberto Bandura exponente de la teoría del aprendizaje social, desde la cual analiza la incidencia de los factores ambientales, conductuales y personales en el aprendizaje social mediante tres vías esenciales: la observación de actitudes, la imitación de comportamientos y el mode-

el modelaje y toma de decisiones (Bandura, 1987). De igual manera, la teoría sociocultural del bieloruso Lev Vygostky (1995) mediante la cual explica el desarrollo humano desde la interacción social que hace posible la transmisión de elementos culturales del entorno como el lenguaje, al cual le otorga un lugar destacado en las relaciones y el comportamiento humano. Los autores muestran la importancia de incorporar lo social en los procesos de aprendizaje en cuanto a interacción, intercambio, formación de valores, reconocimiento del contexto, que fortalecen los procesos cognitivos de los estudiantes.

En el diseño curricular del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson, las competencias sociales y cívicas constituyen uno de los ejes de formación con énfasis en los procesos y contenidos específicos, orientados a todos los estudiantes del Programa y en especial a los que aspiran cursar carreras universitarias de las ciencias sociales, jurídicas y políticas y las humanidades. Reforzar los procesos de comunicación lingüística con lecturas comprensivas, escrituras y acercamiento al conocimiento del área desde la gestión de información, búsqueda de diversas fuentes, revisión, análisis, y evaluación de contenidos, resolución de problemas y desarrollo de la cultura cívica y ciudadana, son las estrategias pedagógicas esenciales en el área de formación de las ciencias sociales.

Durante los años 2018 y 2019 la Coordinación de Admisión de la Secretaría de la Universidad Central de Venezuela junto con la Coordinación Académica del PAISR, desarrollaron actividades de evaluación organizativa y curricular del Programa, con la finalidad de adecuarlo a las exigencias de formación de los nuevos tiempos, a los desafíos de la innovación pedagógica para generar conocimientos y responder a los problemas de la sociedad y de la universidad desde distintas mira-

das, promoviendo la interdisciplinariedad y multidisciplinariedad como estrategias académicas esenciales para la comprensión de la complejidad de los procesos, situaciones y dinámicas de las sociedades hoy.

La evaluación realizada evidenció cambios incorporados al Programa durante los últimos años, tales como el incremento de manera importante del número de asignaturas, con énfasis en contenidos específicos relacionados con las carreras más demandadas por los participantes del Programa y el aumento importante de horas y actividades prácticas. Esta perspectiva curricular se distanció de la esencia del Programa de Admisión cuyo norte es la nivelación de los conocimientos adquiridos en la educación media y la formación en las distintas áreas del conocimiento, que los dote de las herramientas teórico-prácticas necesarias para el ingreso a las carreras universitarias, la prosecución y el egreso exitoso, atendiendo a las exigencias de la formación profesional, con estrategias de comprensión de las ciencias naturales, ciencias básicas y aplicadas y ciencias sociales.

Como resultado de la evaluación, se presentó, revisó y aprobó la propuesta de reorganización curricular del Programa, orientada a la integración de conocimientos de las Ciencias Básicas y Tecnológicas y las Ciencias Sociales y Humanas a través de ejes de formación y estrategias de aprendizaje, tales como pensamiento estratégico, comunicación, investigación, gestión de información y uso de las tecnologías, desarrollo socioafectivo y formación ciudadana. Las experiencias de aprendizaje se organizan con base en el desarrollo de competencias generales y se promueven competencias específicas de manera progresiva y de acuerdo con los contenidos de las asignaturas que corresponden a cada área de conocimiento.

A partir de la reorganización curricular las asignaturas que confor-

man el área social son: Introducción al Estudio de la Sociedad, Ciudadanía I, Ciudadanía II, Procesos Sociohistóricos y Abordaje de Problemas Sociales. En general, están dirigidos a los estudiantes que aspiran ingresar a carreras de las diversas áreas del conocimiento: sociales, humanidades y administrativas, ciencias de la salud, ciencia y tecnología, con el propósito de fortalecer la formación integral y comprehensiva del conocimiento. En tal sentido, el desarrollo del Programa supone dotar de herramientas teórico-prácticas para la búsqueda, análisis, comprensión, síntesis, redacción y preparación de presentaciones, haciendo uso de las plataformas tecnológicas y propiciando la creatividad y la libertad de seleccionar las apropiadas de acuerdo con los temas y el contenido de los trabajos.

Con las asignaturas del área social del diseño curricular del Programa dirigidas a todos los participantes, los introduce en el manejo conceptual sobre la sociedad, sus características y diversidad, las instituciones de la sociedad, el contexto sociocultural, político, económico, la identificación de problemas y situaciones sociales, las metodologías de abordaje de lo social, el reconocimiento de la ciudadanía y los valores democráticos, todo ello de interés para la preparación integral de los aspirantes a ingresar en carreras universitarias.

1. Competencias para el aprendizaje en el área social

Desde los contenidos de las asignaturas y con una visión integradora del área, se trata de desarrollar competencias sociales comunicativas, de relacionamiento social, reconocimiento al otro, respeto a las diferencias, compromiso, responsabilidad, y avanzar en el desarrollo de competencias digitales, así como el ejercicio de derechos y deberes cíviles, políticos, ambientales, económicos, en los distintos ámbitos de la sociedad donde les toca desenvolverse. Las competencias tienen un

carácter transversal, desde las cuales aplicar los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas que conforman el área social del Programa, en atención a temáticas relacionadas con la identificación y análisis de los fenómenos sociales y de las instituciones fundamentales, el uso del lenguaje para comunicar las ideas y el abordaje de lo social desde la visión disciplinar, interdisciplinaria y multidisciplinaria.

Para el desarrollo de las competencias de aprendizajes, se diseñan estrategias pedagógicas diversas, tanto compartidas como propias de las asignaturas, con el objetivo de propiciar el aprendizaje autónomo, colaborativo y creativo, utilizando diversas herramientas que ofrece el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Combinar lecturas de textos, su comprensión y análisis crítico, con dinámicas de observación directa, videos, películas, imágenes, lectura de tablas, gráficos y actividades de gamificación, permite vincular la abstracción conceptual con situaciones sociales concretas, para dinamizar la formación y aprendizajes delimitados. Con el manejo de información, en el área social se trabajan las representaciones como recurso cognitivo que identifica las concepciones previas (lo intuitivo, lo que veo, creo y deseo, lenguaje común y cotidiano) como puente para transitar hacia el conocimiento científico y disciplinar desde la observación, análisis, síntesis, el manejo, comprensión y reinterpretación de datos e información cuantitativa y cualitativa.

2. Habilidades cognitivas para la formación del área social*

Junto a las competencias, la formación teórico-práctica en lo social exige desarrollar las siguientes cuatro habilidades orientadas a fortalecer los aprendizajes: ubicar el fenómeno social en una realidad concreta y contextualizar, reconocer los actores sociales y comprender la participación social, civil y política en la sociedad.

*En el tema de las habilidades colaboraron con revisión y aportes puntuales, los profesores del área social José Ibarra, Aniel Ruiz y Larry Tadino.

2.1. Ubicación en la realidad concreta

En el área social de formación uno de los factores claves para la identificación y comprensión de los procesos, situaciones y problemas sociales, es la ubicación en una realidad concreta, específica, desde la cual se logre describir los factores sociales, políticos, económicos y culturales que definen el ámbito de estudio y reconocer los actores que intervienen en ella.

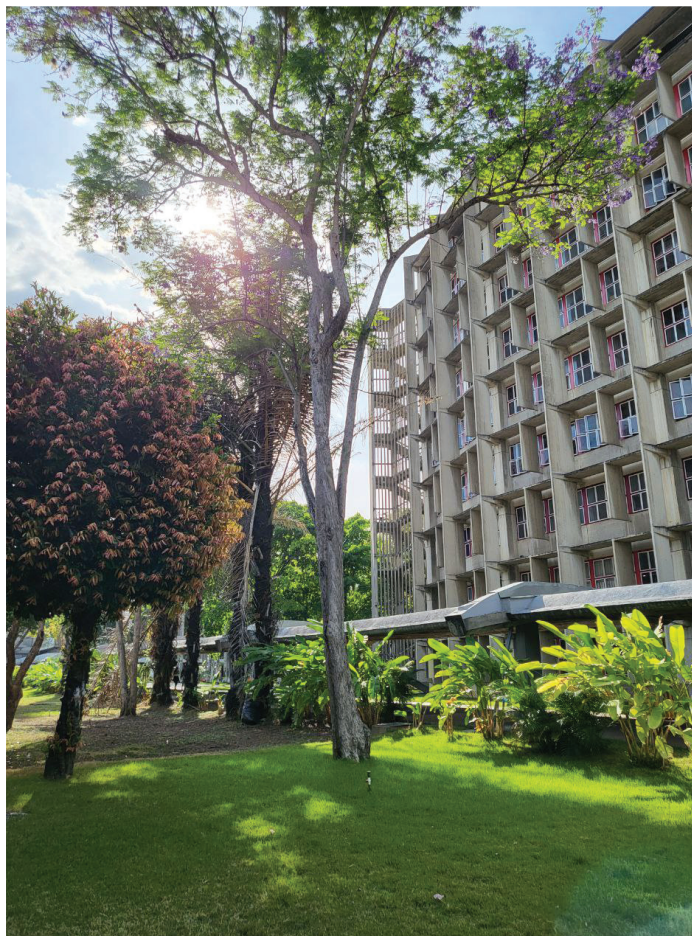
En tal sentido, la realidad puede ser definida como percepción, como experiencia, o como hecho observable desde la perspectiva de quien la estudia. Sin embargo, para mostrar la concreción es importante dotar a los estudiantes de herramientas de observación, de búsqueda de fuentes de información, recolección de datos y relatos que expliquen y evidencian una situación particular, que se ubica en el tiempo y en el espacio concreto donde ocurre.

2.2. Contextualizar

Iniciamos con la interrogante ¿qué es el contexto? Lo podemos definir como el conjunto de situaciones que enmarcan los aspectos o problemas de la realidad a estudiar en un espacio y un tiempo determinado. Se trata de abordar los temas sociales con las características que le dan forma, identidad, especificidad y temporalidad.

Para el estudio y comprensión de los fenómenos y problemas sociales es necesario la ubicación en una realidad concreta tal y como lo señalamos en el punto anterior, de tal manera que los estudiantes identifiquen, reconozcan, comprendan y analicen, los diversos factores y situaciones que caracterizan el entorno social, político, económico y cultural, donde aquellos ocurren.

Incorporar el análisis del contexto en la comprensión de lo social, es esencial para darle especificidad y concreción a los temas de estudio, en tanto que los ubica en un ámbito o espacio social: global, mundial, continental,



regional, nacional, local, comunitario, institucional; y en una dimensión temporal o epocal, desde la cual reconocer las perspectivas específicas de la realidad social en estudio, así como comprender sus dinámicas, complejidades y cambios propios del entorno donde se desarrollan.

De igual manera, en el estudio de las dimensiones, características, situaciones y problemas sociales, los contextos socioculturales definen las diversas maneras como se estructuran y reconocerlos contribuyen a su comprensión e interpretación. El análisis de contexto permite mirar más allá de lo inmediato, de lo individual y comprender que el estudio de lo social convoca múltiples factores y diversos modos de relacionamiento, interacciones y comunicación.

La teoría sociocultural de Vygotsky se centra en la importancia del contexto y las experiencias de los individuos y sus entornos, así como la incidencia en el conocimiento, en su producción, comprensión, interpretación e incluso en la comunicación, en un ámbito social y cultural específico.

Asimismo, autores como Anthony Giddens, Wright Mills, Zygmunt Bauman, Edgar Morin, Fernando Savater, para mencionar algunos, muestran en sus diversas obras, cómo el análisis sociológico sitúa a los individuos en el ámbito de la sociedad donde forman parte y las modalidades de relacionarse obedecen a los factores culturales que inciden en ello. En fin, el contexto del análisis de un fenómeno, situación o experiencia social dimensiona e identifica los factores particulares que inciden y lo explican.

2.3. Reconocimiento de los actores sociales

La identificación de los actores sociales que son parte de una de una determinada situación, significa reconocer y entender el rol que cumplen en la sociedad, es decir, la responsabilidad, posición y com-

promiso que la sociedad espera de cada uno de sus miembros, en circunstancias particulares y en un espacio determinado. El propósito es reconocer la acción particular que un individuo o grupo social ejercen sobre otros, así como la interacción, intercambios, conflictos que surgen entre ellos.

De igual manera, reconocer a los actores sociales, implica así mismo entender la influencia y el papel que desempeñan en el entorno o instituciones sociales (educativo, comunitario, familiar) desde los valores, competencias, lenguaje, saberes, conocimiento, acciones.

En este orden de ideas, y como parte de las habilidades que desde el área social se espera adquieran los estudiantes, es importante que se reconozcan como actores sociales e ir desarrollando el autoconcepto, por lo que es necesario facilitar a los estudiantes del Programa el acercamiento a este proceso, a través de estrategias prácticas que exijan un análisis individual y colectivo a situaciones reales concretas de su entorno.

2.4. Comprensión de la participación social, civil y política

La participación de los ciudadanos en la sociedad democrática se manifiesta en los ámbitos social, cultural y político, y es expresión de civismo e interés en emprender mejoras personales, profesionales, grupales y comunitarias. Desde la participación destacamos en los estudiantes las potencialidades, capacidades y actitudes colaborativas, cooperativas, solidarias y responsables, para la acción social en asuntos públicos. De igual modo, se trabaja la participación en tanto individuos que pertenecen a instituciones, organizaciones sociales o grupos que comparten costumbres, modos o estilos de vida, normas, conflictos, tensiones, intereses en el contexto sociocultural donde se desenvuelven.

Asimismo, se destaca el carácter espontáneo u organizado de las modalidades de participación. En cualquier caso, privilegia el interés de estrechar vínculos y compartir esfuerzos para el desarrollo de iniciativas orientadas a satisfacer necesidades y generar beneficios del colectivo (familia, comunidad, organización, entre otros). Ello contribuye a identificar las necesidades y recursos disponibles, las prioridades y mecanismos de solución de sus problemas. En tal sentido, asumir la participación como compromiso social coloca de relieve la conciencia cívica, estrecha vínculos cercanos y próximos, desarrolla capacidad de asociación, fortalece la convivencia, la interacción social e influencia recíproca, destacando los aportes del conocimiento a las acciones colectivas.

Es fundamental que los estudiantes reconozcan la participación desde la pertenencia a un grupo, así como las modalidades de organización social, las redes de vínculos que genera y las expectativas en tanto interés, disposición y preferencias para participar y aportar en sus entornos.

El sociólogo norteamericano Robert Putnam (1994) hace referencia a la acción colectiva que está centrada en el civismo como precondition para garantizar el desarrollo de las sociedades, es decir, el acatamiento de normas y establecimiento de compromisos que generan expectativas de reciprocidad para el fortalecimiento de las democracias. En tal sentido el autor hace referencia a lo que denomina “las redes de compromiso cívico” en la medida en que se consolida la participación social con ciudadanos comprometidos y responsables.

Con base en lo expuesto, quisiera cerrar con el aporte del profesor José Ibarra sobre el desarrollo moral de los estudiantes, en tanto significa, en sus propias palabras, que “el avance cognitivo y emocional que permite a cada persona tomar decisiones



cada vez más autónomas y realizar acciones que reflejen una mayor preocupación por los demás y por el bien común. Fundamentado este desarrollo moral en los valores, colaboración, cooperativismo, empatía, tolerancia, respeto”.

II. Estrategias de aprendizaje del área social: de la presencialidad a la virtualidad

Proporcionar conocimientos a los estudiantes del Programa sobre lo social que los dote de las competencias referidas y contribuya con el desarrollo de habilidades específicas de observación, interacción y reconocimiento de su entorno, requiere del encuentro presencial en aula para la revisión, análisis, síntesis y comprensión de los contenidos de las asignaturas mediante exposiciones, videos, debates, revisión de textos, así como del trabajo en equipo para el intercambio, discusión y construcción de acuerdos en la elaboración y presentación de resultados. De igual manera, se requiere actividades de campo para poner en práctica, los conocimientos que van adquiriendo a lo largo de la programación académica.

Ahora bien, la situación inesperada del estado de alarma decretado por el ejecutivo nacional producto de la Pandemia generada por el COVID-19, y la suspensión de actividades académico-administrativas en la UCV el 16 de marzo de 2020, obligó a los profesores del área construir iniciativas ajustadas a la nueva modalidad de educación a distancia que forzosa y aceleradamente hubo que asumir.

En el marco de esta situación y reconociendo las limitaciones técnicas y tecnológicas, los profesores de las asignaturas mantuvieron contacto con los estudiantes realizando actividades de repaso y reforzando algunas áreas de conocimiento. A ello se suman las actividades conjuntas

preparatorias para que los estudiantes participaran en la iniciativa de la I Gymkana de Aprendizaje Colaborativo, dedicada al tema Alimentación y Vida, diseñada con la participación de los docentes del Programa de las distintas áreas de conocimiento, a fin de propiciar desde las estrategias pedagógicas de gamificación, el intercambio disciplinar y el reconocimiento de la complejidad del tema seleccionado, que requiere el análisis desde diferentes disciplinas para su comprensión de tan complejo tema en la Venezuela actual y el mundo.

La incertidumbre de la situación y el crecimiento exponencial de casos afectados por el COVID-19 en el país durante el año 2020 y de manera significativa en el Distrito Capital, sumado a las restricciones que impuso el gobierno de circulación nacional, redujo las expectativas de reincorporación a las actividades académicas presenciales en la UCV. Luego de poco más de dos años de formación virtual, comienza de manera progresiva la reincorporación a las actividades docentes presenciales.

Los profesores de las asignaturas del área social, José Ibarra, Larry Tadino, Anniel Ruiz y María Angelina Rodríguez, acordamos trabajar de manera conjunta utilizando las plataformas más accesibles para todos y que permitan la comunicación síncrona y asíncrona, y de ese modo garantizar que los estudiantes que permanezcan en el Programa puedan cumplir con los requerimientos académicos de las asignaturas. En tal sentido, definimos estrategias de trabajo colaborativo, centradas en compartir actividades y contar con la participación de algunos profesores de la Universidad especialistas en determinados temas, para avanzar en el contenido y culminar las fases del Programa.

En la asignatura Introducción al Estudio de la Sociedad, iniciamos las actividades virtuales haciendo

uso de clases chat y foros chat por medio del WhatsApp 1) El tema sobre los conceptos Fundamentales: revisión de los conceptos de sociedad y sus características, dinámica social: relaciones sociales, vida cotidiana y comunidad. Los estudiantes realizaron un registro de observación de su entorno familiar y comunitario en medio de la Pandemia, para identificar lo siguiente: descripción de actividades cotidianas, cómo se organizan, horarios, participantes, modos de relacionarse, y cambios importantes que observan en la familia y en la comunidad por la situación de confinamiento social. El producto fue presentado de manera gráfica utilizando distintos programas informáticos. 2) Para el tema sobre las instituciones de la sociedad, realizamos foros-chat durante el mes de septiembre 2020 con la participación de profesores invitados especialistas en temas de la asignatura y profesores del Programa responsables de los cursos, resultando una experiencia que nutrió de contenido y propició debates y reflexiones con una excelente participación de los estudiantes de las tres secciones de la asignatura. Profesores invitados Morayma Rondón Trabajadora Social, para el tema Familia, y Amalio Belmonte, Sociólogo, para el tema la institución militar y vínculos con la sociedad civil y la Lic. Trina Medina para trabajar el tema ciudadanía universitaria. Los tres profesores de la asignatura nos distribuimos los temas en el siguiente orden: profesora María Angelina Rodríguez. Socióloga, abordó los temas Escuela, medios de comunicación y el papel de las religiones en la sociedad. Profesor José Ibarra, Trabajador Social desarrolló el tema Instituciones de salud. Y, finalmente, el Profesor Larry Tadino, Abogado, quien abordó el tema Organismos internacionales. ONU. OEA. FAO.

Convertir los contenidos de las asignaturas y las dinámicas pedagógicas hacia lo virtual, significó reinventar las estrategias de for-

mación, revisar y evaluar en tiempo real los resultados, hacer los ajustes necesarios para mantener los mecanismos fundamentales de aprendizaje autónomo y colaborativo, resaltando la importancia del intercambio entre pares, la construcción colectiva de conocimientos, la gamificación como recurso para la motivación y el encuentro, la creatividad y los valores de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso con sus procesos formativos, a la luz de los cambios de las modalidades de aprendizaje.

La experiencia transitada parece indicar que la presencialidad se combinará con la educación a distancia como estrategia de formación. Es por ello, que consideramos oportuno fortalecer la formación docente en el uso de las plataformas virtuales de enseñanzas, propiciar la creación de aulas virtuales para mantener la formación en línea y garantizar que docentes del exterior puedan continuar con la formación de los participantes en el Programa. Las estrategias virtuales de enseñanza no sustituyen el trabajo de aula presencial, por el contrario, se combinan y se complementan, en tiempos donde el uso de las tecnologías de la información y la comunicación forma parte de la cotidianidad y de las dinámicas formativas en el sector universitario en distintas latitudes.

CONSIDERACIONES FINALES

El Programa de Admisión Integral Samuel Robinson forma parte de la política institucional de admisión y responsabilidad social universitaria, en tanto persigue mejorar la calidad y la equidad y dar respuesta socialmente justa a la demanda de ingreso a la educación universitaria, especialmente a bachilleres provenientes de sectores social y económicamente vulnerables, identificando necesidades educativas y resaltando el valor del conocimiento para la sociedad. Proporciona las herramientas teórico-prácticas para asegurar el tránsito a la carrera universita-



rio de los estudiantes que logren culminar su formación.

El Programa privilegia la investigación-acción con la participación del equipo de docentes, lo que permite realizar ajustes constantes en el diseño curricular en las distintas áreas del conocimiento y actualizar las herramientas de aprendizaje. Esta actividad permitió redefinir y reorganizar curricularmente el área social redefiniendo las competencias y habilidades que se incorporan a los nuevos contenidos programáticos, al tiempo de asumir los cambios que significan el paso del paradigma de formación presencial al paradigma de formación virtual, con las limitaciones tecnológicas, técnicas, económicas y sociales que ello conlleva, así como revisar la situación actual y construir la bimodalidad como sistema para la formación integral.

El ejercicio de la docencia en ambientes virtuales de aprendizaje es un desafío que requiere de suficiente formación y preparación de los docentes y estudiantes en el manejo y selección de las plataformas apropiadas, para garantizar que los contenidos de las asignaturas se impartan con criterios innovadores y permitan la participación de los cursantes en dinámicas de trabajo individual y en equipo, así como ajustar los procesos evaluativos a las nuevas modalidades de formación virtual.

Promover en jóvenes recién egresados de la educación media el autoconocimiento, la responsabilidad y el compromiso con su proceso de formación, es uno de los mayores retos del Programa. Con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación y el tiempo transcurrido durante la pandemia, se ha demostrado la

importancia del aprendizaje en la era digital que convoca a la bimodalidad e incluso multimodalidad en los procesos de formación. Sin embargo, ello requiere de preparación constante y enfrentarse a medios digitales, en concreto, las pantallas para interactuar con los estudiantes, contrario al convencional encuentro cara a cara, y desarrollar actividades formativas, creativas, lúdicas e innovadoras, que mantengan el interés por el aprendizaje y eleven el valor del conocimiento para enfrentar los retos de la sociedad.

Finalmente, es esencial establecer criterios de medición de los aprendizajes vía online para evaluar conocimientos, competencias y habilidades adquiridas con base en las políticas y estrategias pedagógicas acordadas en el área social del Programa expuestas en este trabajo.

REFERENCIAS

- Bandura, A. (1987) Teoría del Aprendizaje Social. Espasa Calpe. Madrid, España
- Programa Samuel Robinson. Secretaría UCV (2019). Lineamientos para el Rediseño del Plan de Estudios del Programa de Admisión Integral Samuel Robinson. Caracas.
- Putnam, R. (1994) Para hacer que la democracia funcione. La Experiencia italiana en descentralización administrativa. Editorial Galac. Caracas, Venezuela.
- Vygotsky, L. (1995) Pensamiento y Lenguaje. Editorial Paídos. España

REFLEXIONES
DE LOS
EGRESADOS
DEL
**PROGRAMA
SAMUEL
ROBINSON**
DURANTE
LOS AÑOS
2020-2022

“...quiero expresar mi gratitud hacia el Programa Samuel Robinson y quienes lo conforman, por abrirnos las puertas de “la Casa que vence la sombra”, nuestra hermosa Universidad Central de Venezuela. Sinceramente, gracias. Ingresar a nuestra universidad soñada no es sencillo, pero debido al programa hoy entiendo que no hay nada imposible mientras nos esforcemos al máximo y demos todo de nosotros mismos para alcanzar nuestras metas en la vida (en cualquier ámbito)”

“Es cierto que debido a la pandemia no nos tocó vivir la experiencia universitaria presencial por más de tres meses, sin embargo, el empeño, dedicación, perseverancia y persistencia desarrollada por todos nosotros (necesarios para avanzar a pesar de todas las adversidades durante el tiempo que llevó completar el programa) se mantendrán durante el resto de nuestras vidas, recordándonos nuestra capacidad para superar diversos obstáculos. A su vez, pudimos desarrollar habilidades académicas y personales gracias a los distintos módulos, dirigidos por los docentes del programa; aprendiendo a desarrollar distintas estrategias para mejorar e invertir tiempo en nuestra formación integral. Comprendiendo que nosotros mismos, en la mayoría de los casos, somos quienes imponen nuestras propias limitaciones.”

Rosalinda Mendes Spagnuolo
Cohorte 2019-2020
Estudiante de Medicina

“En lo personal, puedo decir que en un inicio tuve dificultades para adaptarme al modelo de educación del programa, debido a que en el liceo donde me gradué de bachiller, estaba acostumbrada a un modelo muy diferente, pues a pesar de haberme llevado conmigo muchos conocimientos, considero que no recibí una preparación muy completa. La diferencia más impactante que pude notar al cursar el programa fue la forma que tenían los profesores de enseñar. No solo escuchaba y recibía información, sino que también estaba siendo invitada a cuestionar, preguntar y en general participar en la clase, compartiendo ideas con mis compañeros y profesores; aprendimos entre todos, y de eso se trata la educación. En otras palabras, en todo el proceso de aprendizaje, los docentes nos invitaban a pensar, y no a memorizar hechos sobre un tema, como en la mayoría de las veces se suele hacer en el liceo”.

“Otra de las grandes diferencias que note, es que el estilo del programa, de cierta manera te prepara para la vida universitaria.... Por ello pienso que quien participa en él, independientemente del resultado final, se llevará consigo muchos aprendizajes si se es capaz de reconocer todo el valor que hay detrás de esa experiencia”.

“No fue para nada fácil adaptarse a esta realidad de pandemia, pero en cada instante traté de ser asertiva con mis decisiones y así fue. En la mitad de mi recorrido, sucedió algo que me hizo cambiar de ruta.; me había dado cuenta de que tenía una inclinación mucho más fuerte hacia otra profesión, la psicología. Mi decisión vocacional había cambiado porque decidí mirar hacia donde se escondía la verdad. Tuve paciencia con aquello de lo que no sabía que escondía detrás, y obtuve una claridad de visión que me permitió conseguir la determinación y la fuerza de voluntad que necesitaba.” (su opción inicial fue Medicina y cambió para Psicología)

Malak Yousef
Cohorte 2019-2020
Estudiante de Psicología

“Para mí el Programa fue una experiencia desafiante y que en muchos momentos sentí que no lo iba a lograr, pero aun así estoy totalmente agradecida con todo lo que me ocurrió, no solo a nivel académico sino también a nivel personal y emocional. El Programa realmente me ha dado muchísimas herramientas que me han funcionado en todo lo que llevo de carrera y estoy muy agradecida. Una de las cosas más importante a destacar del Programa son las relaciones que nosotros forjamos durante el tiempo en el mismo y luego las continuamos porque a mi parecer, una experiencia como esta no se puede hacer solo, se necesita de amigos, profesores y familia, que apoyen y estén detrás de ti para lograr avanzar y terminar de manera satisfactoria. Desde mi experiencia, el Programa ha funcionado como una motivación, cada vez que me encuentro en algún momento que me siento amenazada de alguna manera, vienen a mí el recuerdo de todas las experiencias duras que pasamos en el Programa y me hace recordar que puedo, nada en esta vida es imposible si ponemos nuestro esfuerzo para lograrlo”.

Giliia Guaitía
Cohorte 2020-2021
Estudiante de Idiomas Modernos

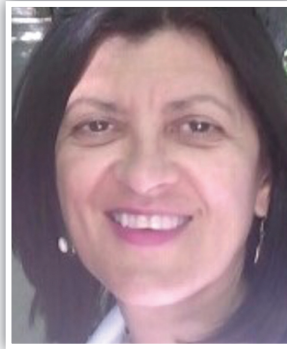
“Esto ha sido para mí una lección de resiliencia, empeño y nunca desistir por lo que quiero. Todos los que estamos aquí nos propusimos entrar a la UCV y lo logramos. Es importante ver como la palabra tiene poder en nuestro intelecto y nuestra capacidad para hacer las cosas. En nuestro acompañamiento pedagógico la profesora Catalina Gandica siempre fue firme en que tuviéramos claro qué queríamos hacer, quiénes somos y hacia dónde nos dirigimos. Para mí fue la materia que más me marcó (Decisión Vocacional) porque hoy, a la puerta de un nuevo reto, a la puerta de un largo camino a recorrer, tenemos una meta por cumplir y, lo más importante, no perder la esencia de dónde venimos. El Programa representa una exigencia fuerte, no es un reto que se pueda cumplir con facilidad, el hecho de estar aquí hoy nos demuestra que somos capaces de conseguir y de hacer lo que nos proponemos, siempre y cuando lo hayamos trazado. A los profesores gracias por habernos puesta mano dura, sin esa dureza creo que no seríamos lo que somos hoy y lo que aspiramos ser mañana. Mis compañeros sigan creciendo, sigan soñando, si podemos, si se puede y a mis compañeros del área de medicina, el gran reto es formar un carácter que ayude, contribuya con una mejor sociedad y al prójimo. Gracias a todos y nos vemos por aquí en la UCV.”

Lesly Rijo
cohorte 2021-2022
Admitida a Medicina

REPORT 2022







MARÍA ANGELINA RODRÍGUEZ GALLAD

**Socióloga egresada de la
Universidad Central de Venezuela (UCV)**

Profesora Titular de la Universidad Central de Venezuela
Maestría en Diseño de Políticas en Educación.

Facultad de Humanidades y Educación de la UCV.

Doctora en Ciencias. Mención Ciencias Políticas.

Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas de la UCV.

Coordinadora de Admisión de la Universidad Central
de Venezuela 2011-2023

Docente de Introducción al Estudio de la Sociedad
y Proyecto de Investigación del Programa Samuel
Robinson. Secretaría de la UCV.

Líneas de investigación

Admisión e ingreso a las universidades.

Capital social y desarrollo comunitario.

Email: ninarodriguez45@gmail.com



GIOVANNA LOMBARDI LICCIARDI

**Licenciada en Química.
Egresada de la Facultad de Ciencias
de la Universidad Central de Venezuela (UCV)**

Profesora Titular de la Universidad Central de Venezuela
(UCV)

Especialista en Psicología de la Instrucción de la Facultad
de Humanidades y Educación de la UCV

Doctora en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad
de Burgos. España.

Línea de investigación: problemas de aprendizaje y
enseñanza en Ciencias Naturales.

Docente del Programa Samuel Robinson desde 1998

Coordinadora académico-docente del Programa Samuel
Robinson. Secretaría de la UCV.

Email: glombardilic@gmail.com



CATALINA GANDICA

**Lic. en Psicología de la
Universidad Central de Venezuela (UCV)
MSc en Psicología Social UCV**

Especialización en Educación Superior USB

Profesora Asociado. Facultad de Medicina Escuela Luis

Razetti desde 1973, Jubilada en el 2020. Miembro del

equipo coordinador del Programa Samuel Robinson

desde su fundación. Facilitadora de procesos de

aprendizaje y programas de salud y bienestar en

instituciones públicas y privadas. Actualmente residente
en Madrid

Email: catalinagisbert@gmail.com



ADELFA HERNÁNDEZ

Egresada del Instituto Pedagógico de Caracas como profesora de matemáticas y computación educativa

Profesora Agregado de la Universidad Central de Venezuela.
Coordinadora del Programa Cooperativo de Formación Docente.

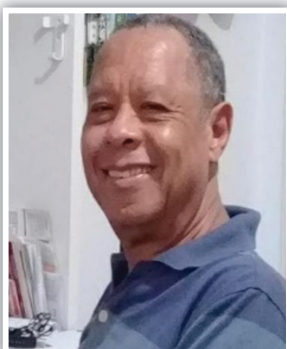
Docencia, investigación y extensión en Didáctica de la matemática.

Especialista en Sistemas de Información.

Especialista en Informática Educativa.

En la actualidad curso la Maestría en Historia en el Centro Nacional de Historia

Email: adelfa2006@gmail.com



JOSÉ LUIS MICHINEL MACHADO

Licenciatura en Física.

**Facultad de Ciencias de la
Universidad Central de Venezuela, UCV.**

Profesor Titular, jubilado, por la UCV.

Maestría en Fisiología y Biofísica. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, Venezuela.

Doctorado en Educación. Universidad Estatal de Campinas, UNICAMP, São Paulo, Brasil.

Profesor visitante en la Universidad Federal de la Bahía, UFBA, Facultad de Educación (FACED). Doctorado Multidisciplinar y Multiinstitucional de Difusión del Conocimiento (DMMDC). Brasil.

Profesor visitante en la Universidad Estadual de Faria de Santana, UEFS, Brasil. Departamento de Física. Maestría Nacional Profesional en Enseñanza de Física (MNPEF), Polo 6. Líneas de investigación: Análisis de libros didácticos, estudio de conceptos de física. Funcionamiento del lenguaje y educación de la física. Formación de profesores.



ODALIS MIGDALIA GARCÍA GIMÉNEZ

Licenciada en Biología egresada de la Facultad de Ciencias y licenciada en Educación egresada de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

Especialista en Gerencia de Procesos Educativos (UNESR). Maestrante en Psicología de la Instrucción en la Universidad Central de Venezuela.

Investigadora adscrita al laboratorio de Hemoglobinopatías de la Universidad Central de Venezuela.

Docente en Introducción a la biología en el Programa Samuel Robinson (UCV).

Docente actual de biología en el Bachillerato general y el bachillerato internacional en el Colegio Javier (Guayaquil-Ecuador).

Email: odigarci@gmail.com

CREDITOS

Editor

María Angelina Rodríguez Gallad

Diseño- Diagramación y Montaje

Rosmery Colina

Fotografías de la

Universidad Central de Venezuela

Valentina Gamboa





DR. AMALIO BELMONTE GUZMÁN
SECRETARIO DE LA UCV

DR. JOSÉ BALBINO LEÓN
COORDINADOR DE LA SECRETARÍA UCV

DRA. MARÍA ANGELINA RODRÍGUEZ GALLAD
COORDINADORA DE ADMISIÓN DE LA UCV

DRA. GIOVANNA LOMBARDI
COORDINADORA ACADÉMICO-DOCENTE PAISR UCV

LIC. DAMELY REYES
COORDINADORA ADMINISTRATIVA PAISR UCV