UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Implementación de una propuesta de enseñanza de los conceptos de configuración electrónica mediante el uso integral de las TIC en la I.E. Finca La Mesa

Mario Edisson Dávila Taborda

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2021

Implementación de una propuesta de enseñanza de los conceptos de configuración electrónica mediante el uso integral de las TIC en la I.E. Finca La Mesa

Mario Edisson Dávila Taborda

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Diego Esteban Agudelo Suarez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2021

Dedicatoria

Nuestro diminuto hogar planetario, está perdido entre la inmensidad y la eternidad del cosmos y, aun así, nos encontramos. LAZA

Agradecimientos

A los docentes Elmer José Ramírez Machado, Rodrigo Covaleda y Diego Esteban Agudelo Suarez, quienes con su guía, orientaciones y excelentes aportes conceptuales y estructurales contribuyeron a la consolidación de este proyecto.

A Diana Victoria Escobar, compañera de maestría que, con su apoyo incondicional, valiosos aportes y soporte psicológico, hizo parte de este maravilloso camino académico.

Resumen

Este trabajo presenta la implementación de una propuesta de enseñanza de los conceptos de configuración electrónica en la enseñanza de la química general mediante el uso integral de las TIC en la I.E. Finca La Mesa de la ciudad de Medellín. Para tal fin, se realizó un diagnóstico comparativo del desempeño de los estudiantes de educación media en las evaluaciones externas de los últimos diez años. Este diagnóstico indicó que deben ajustarse los procesos académicos con el fin de mejorar los resultados en dichas pruebas. En consecuencia, se presenta una propuesta metodológica basada en el Aprendizaje Significativo Crítico y que tiene como soporte didáctico el uso constante de diversas herramientas TIC, mediante la creación de un curso en secuencia didáctica en la plataforma Moodle. La implementación de la propuesta se ha redirigido por completo desde un ambiente virtual, debido a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19.

Palabras clave: Configuración electrónica, enseñanza, Aprendizaje Significativo Crítico, Secuencia didáctica, TIC, química.

Implementation of a teaching proposal of the concepts of electronic configuration through the integral use of ICT in the I.E. Finca La Mesa

Abstract

This work presents the implementation of a teaching proposal of the concepts of electronic configuration in the teaching of general chemistry through the comprehensive use of ICT at I.E. Finca La Mesa School in Medellín. To this end, a comparative diagnosis of the high school students' performance in external evaluations in the last ten years was made. This diagnosis indicated that academic processes must be adjusted in order to improve the results in the mentioned evaluations. Consequently, a methodological proposal based on critical meaningful learning with the use of different ICT tools as didactic support is presented through the creation of a course in a didactic sequence on the Moodle platform. The implementation of the proposal has been completely redirected to the virtual environment, due to the restrictions imposed by the COVID-19 pandemic.

Keywords: Electronic configuration, teaching, Critical Significant Learning, didactic sequence, ICT.

Contenido

Agradecimientos VI

Resumen VII

Contenido IX

Listado de Figuras XI

Listado de tablas XII

Introducción 1

1. CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO 3

1.1. Planteamiento del Problema 3
1.1.1. Descripción del problema: 3
1.1.2. Formulación de la pregunta: 5
1.1.3. Antecedentes a manera de estado de arte: 5
1.2. Justificación 7
1.3. Objetivos 7
1.3.1. Objetivo General 7
1.3.2. Objetivos Específicos 8
1.4. Marco Referencial 8
1.4.1. Marco Teórico 8
1.4.1.1. Aprendizaje Significativo Crítico: 8
1.4.1.2. Secuencias Didácticas: 14
1.4.2. Referente Disciplinar y/o Conceptual: 19
1.4.3. Referente Legal o normativo: 23
1.4.3.1. Referente Espacial: 26

2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO: 29

2.1. Enfoque 29
2.2. Método de investigación: Investigación – Acción 30
2.2.1. Fase de diagnóstico: 30
2.2.2. Elaboración del plan de Acción: 30
2.2.3. Intervención en el aula: Acción y observación: 31
2.2.4. Evaluación y reflexión: 31
2.2.5. Conclusiones y recomendaciones: 32
2.3. Instrumentos de recolección de información y análisis de la información: 32
2.4. Población y muestra 33
2.5. Impacto esperado 33
2.6. Cronograma 34

3. CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 37

3.1. Diagnóstico de las Evaluaciones externas 37

3.2. Diseño de la prueba diagnóstica 40
3.3. Análisis de la prueba diagnóstica 41
3.4. Diseño de la propuesta de enseñanza 42
3.5. Diseño de la Secuencia Didáctica 45
3.5.1. Actividades de Indagación de saberes previos: 48
3.5.2. Actividades de Introducción de los nuevos conocimientos: 51
3.5.3. Actividades de Estructuración y síntesis: 54
3.5.4. Actividades de Aplicación: 56
3.5.5. Diseño de pruebas: 58
3.6. Diseño y construcción de las herramientas TIC 59
3.7. Resultados esperados y análisis de la intervención. 59
3.8. Conclusiones y Recomendaciones 61
3.8.1. Conclusiones 61
3.8.2. Recomendaciones 63

Referencias **65**

A. Anexo: Secuencia Didáctica **68**

B. Anexo: Evaluación Diagnóstica **78**

C. Anexo: Encuesta de Percepción **83**

D. Anexo: Evaluación final formativa **86**

E. Anexo: Mapas conceptuales y esquemas **91**

Listado de Figuras

Figura 1: Propuesta de estructura de Secuencia Didáctica de Diaz Barriga (2013)..... 15
Figura 2: Formato de Secuencia Didáctica - I.E. Finca La Mesa 17
Figura 3: Fundamentos de la propuesta metodológica 21
Figura 4: Comparativo de Pruebas Saber-ICFES 11 - Período 2011-2019 38
Figura 5: Pantalla Inicial de la prueba diagnóstica 41
Figura 6: Esquema General de la propuesta de intervención 43
Figura 7: Portal del curso en la plataforma Moodle – Maescentics1 44
Figura 8: Diseño del curso con los cuatro momentos de la secuencia didáctica. 46
Figura 9: Sección: Indagación de saberes previos 48
Figura 10: Galería de imágenes - Historia de la estructura del átomo 52
Figura 11: Sección - Introducción a nuevos conocimientos (parte 1) 53
Figura 12: Sección - Introducción a nuevos conocimientos (Parte 2) 54
Figura 13: Sección - Estructuración y Síntesis 55
Figura 14. Pantalla inicial - Evaluación de seguimiento o Quiz 56
Figura 15: Sección - Aplicación 57
Figura 16: Pantalla inicial - Evaluación final 57

Listado de tablas

Tabla 1: Comparativo de formatos de Secuencias Didácticas 17
Tabla 2: Subniveles y número de orbitales 20
Tabla 3: Referentes Legales y Normativos 23
Tabla 4: Plan de Actividades 34
Tabla 5: Cronograma de Actividades 36
Tabla 6: Clasificación de los Planteles educativos en categorías, según el Rango de Índice General 38

Introducción

Atendiendo diversas situaciones problemáticas que ocurren en la I.E. Finca La Mesa de la ciudad de Medellín (Colombia), se ha diseñado una propuesta de enseñanza en secuencia didáctica, de los conceptos relacionados con la configuración electrónica de los átomos para los estudiantes que cursan los grados de educación media, enfocada en el Aprendizaje Significativo Crítico y teniendo como soporte a las TIC. Si bien, desde el inicio del planteamiento y desarrollo de la propuesta presentada se había determinado el uso recurrente de diversas herramientas TIC, la crisis educativa generada a partir de marzo del año 2020 por cuenta de la pandemia del COVID-19, determinó que todo el trabajo se orientaría de manera virtual, de acuerdo a las indicaciones dadas por el Ministerio de Educación Nacional.

Durante muchos años, el sistema educativo ha estado implementando las herramientas TIC en el ámbito escolar con bajo, mediano o moderado éxito, dependiendo del tipo de educación (pública o privada), del nivel de educación (básica, secundaria, media, técnica o universitaria) o de la infraestructura local; pero más que nada, de la situación socioeconómica de los estudiantes y por ende de sus familias. Como parte de las diversas políticas orientadas a la mejora de la calidad de la educación pública mediante la inserción de las diferentes herramientas que ofrece las TIC, se pensó en el desarrollo e implementación de la siguiente propuesta, orientada a una población escolar de bajos recursos.

Sin embargo, la pandemia que afectó al sistema educativo durante todo el año 2020, obligó a una adopción inmediata, casi obligatoria y de amplio uso masivo de la educación virtual y por ende de diversas herramientas TIC, al tiempo que se desnudó la poca inserción de las mismas en el sistema educativo público nacional, de la escasa infraestructura orientada a tal fin y de las limitaciones propias de un país donde la mayoría

de sus habitantes son de estratos bajos o medios. Los elementos anteriores permitieron una mejor orientación del trabajo, con la creación y consolidación de un curso en una plataforma digital y, teniendo en cuenta las nuevas imposiciones generadas por la pandemia, que aún a inicios del año 2021 está lejos de terminar. Por lo tanto, se sigue perfilando un nuevo año escolar para la educación básica, secundaria y media recurriendo a la modalidad de Estudio en Casa y con un uso constante de las TIC.

El presente documento expone la propuesta de intervención construida y organizada en las siguientes fases: Primero, se presenta un marco teórico que incluye (a) la configuración electrónica como uno de los ejes principales de la química general, (b) el Aprendizaje Significativo Crítico como metodología pedagógica principal, organizada mediante una secuencia didáctica y (c) las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como metodología didáctica de soporte; segundo, en el diseño metodológico se presenta la propuesta como tal, contextualizada en el entorno a aplicar; y tercero, las implicaciones de una posible implementación de la estrategia didáctica que se llevará a cabo en el grado décimo de la Institución Educativa Finca La Mesa de la ciudad de Medellín, así como las posibles conclusiones que se desprenderían de la aplicación del trabajo diseñado. Por último, se presentan las referencias.

1. CAPÍTULO I: DISEÑO TEÓRICO

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Descripción del problema:

Actualmente hay una crisis de resultados en la educación pública colombiana, reflejado tanto en las pruebas internas como en las pruebas externas, las cuales son diseñadas bajo el Modelo Basado en Evidencias. En el marco de las Pruebas Saber-ICFES 11 y las Pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) “los resultados de la educación colombiana en pruebas internacionales resultan poco satisfactorios tanto para el Gobierno Nacional como para expertos y la ciudadanía en general” (Ruíz Mejía, 2017, pág. 10). Si bien, hubo una gran transformación del sistema educativo colombiano con el surgimiento de la Constitución Política de 1991, que derivó en la expedición de la Ley General de Educación en el año 1994, se han presentado diversos factores internos y externos que no han permitido una mejora sustancial en la calidad de la educación en Colombia.

La Institución educativa Finca La Mesa de la ciudad de Medellín como ente educativo oficial del estado, también participa en la evaluación de los estudiantes de educación media bajo este tipo de evaluaciones externas y su desempeño en general no es muy diferente a la crisis de resultados que ya es muy evidente en la educación pública. En la última clasificación dada por el ICFES, la institución se encuentra clasificada en categoría “B” (Rango medio) y en el Ranking 2018 de los mejores colegios del país ocupa el puesto ocupa la posición 464 de 1508 Instituciones educativas del departamento de Antioquia. El promedio ponderado histórico nunca ha rebasado el 55%, lo cual incluye el desempeño en el área de Ciencias Naturales.

Si bien, hay muchos factores internos y externos que inciden en estos resultados, la institución ha considerado que el contenido educativo planeado y generado debe estar en

función estricta de las competencias establecidas para cada una de las áreas de enseñanza. Debido a la anterior premisa, el colegio ha estado en medio de una transformación educativa desde el año 2018, tanto pedagógica como didáctica, adoptando un nuevo modelo pedagógico y basando su trabajo en el diseño Secuencias Didácticas. Sin embargo, los resultados de las evaluaciones internas y externas no muestran una mejoría a nivel general y por lo tanto en este trabajo se plantea la posibilidad de un nuevo enfoque de enseñanza basado en el uso de herramientas TIC.

Gracias al proceso de transformación educativa, se han evidenciado problemas de comprensión de los estudiantes que ingresan a la educación media (estudiantes que aprueba el grado noveno y pasan al grado décimo), más específicamente de los conceptos fundamentales de la química y relacionados con las bajas competencias lecto-escritora y lógico-matemática. De lo anterior se infiere una evidente falencia en conocimientos previos, los cuales deberían permitir el anclaje para los nuevos conocimientos que se abordan en la educación media y una mejora sustancial en las competencias específicas del área de ciencias naturales. En este orden de ideas, una mejora en las competencias específicas del área prevé una mejora en el desempeño de las pruebas externas. En este punto se ha identificado que el tópico de “Configuración Electrónica” debe ser el centro del modelo de aplicación de la propuesta, ya que es uno de los temas que más exige la adquisición de conocimientos previos y el desarrollo de las competencias generales para una adecuada compresión. Al mismo tiempo, la comprensión de este tema, servirá de base (actuando como “conocimientos previos”) para otros conceptos y competencias futuras dentro de la asignatura de química.

En el actual modelo educativo del país, se promueve una enseñanza basada en el desarrollo de competencias que, de acuerdo al Ministerio de Educación Nacional (MEN) se definen como los " criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles " (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2004, pág. 5). La centralidad de las competencias en la educación en Colombia se evidencia en los Exámenes de Estado que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) a quienes terminan la educación media (Pruebas Saber-ICFES 11) y que son obligatorios para el ingreso a la educación superior; así como los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES) para

estudiantes que finalizan carreras profesionales y las Pruebas SABER aplicadas en la Educación Básica Primaria. De ahí, la importancia del desarrollo de la propuesta con énfasis en la mejora de los resultados en este tipo de pruebas.

1.1.2. Formulación de la pregunta:

¿Cómo una estrategia de enseñanza basada en el uso de herramientas TIC orientada a los conceptos de configuración electrónica y al refuerzo de los conocimientos previos, contribuirá al desarrollo de las competencias específicas del área de Ciencias Naturales-Química?

1.1.3. Antecedentes a manera de estado de arte:

En la institución educativa Finca La Mesa no se han realizado trabajos de investigación orientados hacia el campo de la enseñanza de la química, muchos menos centrados en el tema de configuración electrónica. En la literatura relacionada con este tópico se encuentran pocos estudios o investigaciones encaminados a sortear las dificultades en la comprensión del mismo, lo cual aumenta mi interés en generar propuestas pedagógicas y didácticas que faciliten la asimilación de los conceptos tan abstractos que requiere la comprensión de la configuración electrónica de los átomos y por ende de su importancia en la química. A continuación, se relacionan algunos trabajos académicos que han abordado a la configuración electrónica en el campo de la educación en básica secundaria.

Acosta Castaño (2019) propone enseñar la configuración electrónica desde el primer grado de la básica secundaria, como estrategia inicial para su asimilación y mejor comprensión en grados superiores. Recalca la obligatoriedad desde el punto de vista normativo-educativo, la enseñanza de este tópico relacionado con la química desde el grado sexto y propone una Unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje de manera más amigable y didáctica, que tenga en cuenta las ideas previas de los estudiantes y que fortalezca el desarrollo del pensamiento científico.

Bastidas Castillo (2013) aborda el tema de configuración electrónica teniendo en cuenta la dificultad que el mismo genera en los estudiantes desde diversos niveles, como el lenguaje, la lógica y la aplicación de reglas. Mediante el diseño de Unidades de

Enseñanza Potencialmente Significativas (UEPS) y, de la mano de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, pretende dar objetivos claros, dar solución a las dificultades de comprensión de los conceptos y posibilitar el avance de las competencias relacionadas con la comunicación, el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto.

Osorio Usuga (2005) utiliza el aprendizaje significativo mediante el uso de una unidad didáctica que contiene herramientas potencialmente significativas tales como lecturas, videos, talleres y mapas conceptuales. Su objetivo principal es relacionar el concepto de configuración electrónica con las propiedades periódicas de los elementos de la tabla periódica. La relevancia de este trabajo con relación a la investigación actual, es que destaca la centralidad del tópico escogido como eje central para conectar diversos conceptos fundamentales de la química general y la utilización de una unidad didáctica, equiparable con una secuencia didáctica.

Jaramillo Bustamante & Mercado Henriquez (2003) también destacan la relación del tópico de configuración electrónica con otros conceptos fundamentales de la química y de la dificultad para que los estudiantes relacionen estos conceptos entre sí, los conecten y los asocien de manera coordinada. Su trabajo es muy interesante, ya que se apoya en una serie de estrategias pedagógicas como son las actividades de indagación, de estructuración, de autorregulación y de evaluación de la relación existente entre los conceptos de la distribución electrónica y el enlace químico.

De los antecedentes recolectados para este trabajo se afianza mi confianza para el desarrollo de las actividades propuestas; si bien en ellos no se recalca la importancia del tema desde el punto de vista de las evaluaciones externas que se diseñan bajo el Modelo Basado en Evidencias, si hacen énfasis en la importancia del tema en la química general impartida para estudiantes de básica secundaria y media, la utilización en distinto modo de lo que se conoce como Secuencia Didáctica y la enorme importancia de la utilización de las TIC en la educación. La experiencia propia indica que este tópico sirve de base para conectar muchos otros conceptos generales de la química que están relacionados y sirve de base para el estudio y asimilación de nuevos conceptos a futuro dentro de este campo de enseñanza.

1.2. Justificación

De acuerdo a los bajos resultados en las pruebas internas y externas en todas las áreas del conocimiento, incluyendo la química, evaluadas bajo el Modelo Basado en Evidencias, se hace necesario la creación y aplicación de una metodología de enseñanza que contemple una mejora de resultados en dichas evaluaciones. Paralelamente, la adopción de un nuevo modelo pedagógico en la I.E. Finca La Mesa, sumado a una reestructuración en todos los niveles del componente académico utilizando la metodología de Secuencias Didácticas, hace relevante el diseño o adopción de nuevas técnicas de enseñanza y aprendizaje. La experiencia docente del investigador ha determinado la centralidad del tema de configuración electrónica en la química general, debido a que es necesario adquirir una serie conceptos previos para la asimilación correcta de este tópico, desarrollar las competencias del área y que de este tema se desprenden otros conceptos de la química general que deben ser enseñados más adelante.

Lo anterior hace necesario el diseño y/o adopción de técnicas que conjuguen estos aspectos y por lo tanto se pretende implementar una metodología de enseñanza basada en el uso de herramientas TIC, orientada a los conceptos de configuración electrónica y al refuerzo de los conocimientos previos que deben adquirirse. Para tal fin, se propone realizar un diagnóstico de los conocimientos previos que poseen los estudiantes sobre el tópico base propuesto (configuración electrónica), a partir del cual se procederá al diseño y estructuración de la propuesta de enseñanza, utilizando una secuencia didáctica basada en el uso de herramientas TIC, con el fin de lograr una mejor comprensión, aprendizaje y el mejoramiento en los resultados de las pruebas externas en el área de Ciencias Naturales. La validación se pretende realizar mediante la comparación de los resultados entre los grupos de prueba o experimentales, el grupo de control y los resultados históricos de las pruebas externas aplicadas en la institución.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Implementar una metodología de enseñanza basada en el uso de herramientas TIC orientada a los conceptos de configuración electrónica de la química general y al refuerzo de los conocimientos previos, según los principios del Aprendizaje Significativo Crítico.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico del rendimiento académico de los estudiantes del grado décimo y undécimo en el área de Ciencias Naturales – Química, con base en los resultados de las pruebas externas.
- Elaborar una propuesta de enseñanza basada en el Aprendizaje Significativo Crítico, mediante el uso de herramientas TIC enfocada en el tópico de Configuración Electrónica.
- Implementar un curso en una plataforma educativa on-line en forma de secuencia didáctica.
- Evaluar el diseño de la metodología de enseñanza formulada mediante la comparación de los resultados entre los grupos de prueba, el grupo de control y los resultados históricos de las pruebas externas aplicadas en la institución.

1.4. Marco Referencial

1.4.1. Marco Teórico

1.4.1.1. Aprendizaje Significativo Crítico:

La presente propuesta metodológica de enseñanza de la química en la educación media, se basa en el enfoque teórico enmarcado en el **Aprendizaje Significativo Crítico** formulada por el profesor Marco Antonio Moreira de la Universidad de Granada - España. El Aprendizaje Significativo Crítico definido en palabras de su autor es:

> Aquella perspectiva que permite al sujeto formar parte de su cultura y, al mismo tiempo, estar fuera de ella. Se trata de una perspectiva antropológica en relación con las actividades de su grupo social, que permite al individuo participar de tales actividades, pero, al mismo tiempo, reconocer cuándo la realidad se está alejando tanto que ya no se está captando por parte del grupo (Moreira, La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico: un referente para organizar la enseñanza contemporánea, 2012, pág. 18)

La elección del modelo teórico que soporte esta propuesta metodológica requiere de una estructuración lógica conceptual de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de los demás componentes estructurales que se evidencian en dichos procesos. Precisamente, es el enfoque teórico manifestado por el Aprendizaje Significativo Crítico el que presenta esta estructura, tan necesaria para el estudio de campos del conocimiento tan densos académicamente como la química, que requieren que el estudiante haya aprendido significativamente diversos componentes conceptuales y que previamente deben haberse adquiridos de manera muy sólida (conocimientos previos), a la par que se espera el desarrollo de competencias específicas a lo largo de estos procesos de enseñanza y aprendizaje.

El desarrollo de la propuesta está enfocado para la Química impartida en el grado décimo que, de acuerdo al diseño curricular propuesto desde el ministerio de Educación Nacional, asume que los estudiantes han alcanzado una serie de competencias fundamentadas en varios conceptos relacionados con las ciencias naturales desde el entorno químico. En este orden de ideas, se requiere una serie de **conocimientos previos** o **subsumidores** que en la teoría del aprendizaje significativo son enmarcados en el concepto de **aspectos específicos de la estructura cognitiva** (Moreira, Aprendizaje significativo crítico, 2005).

Moreira menciona específicamente que *el aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción entre el nuevo conociendo y el conocimiento previo*. Por lo tanto, la propuesta metodológica incluye un diagnóstico de la existencia de los subsumidores necesarios para la adquisición de los nuevos conocimientos y tiene como base fundamental proponer varias estrategias didácticas con base en herramientas TIC como **estrategia de interacción** entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos.

Atendiendo a los principios expuestos en la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, el desarrollo de la presente propuesta metodológica se enmarca en varios de ellos, de la siguiente forma:

- *Principio del conocimiento previo: Aprendemos a partir de lo que ya sabemos*: Para desarrollar el Aprendizaje Significativo Crítico se considera que previamente se debe aprender de manera significativa y, para lograr esto, es necesario conocer e identificar

los conocimientos previos. Siendo ésta la variable más importante dentro de la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico expuesto por Moreira, se pretende determinar la existencia de los conocimientos previos mediante varias actividades de diagnóstico. En concordancia con la propuesta metodológica, unas de las estrategias más importantes es la prueba diagnóstica con base en preguntas objetivas de selección múltiple, que se utilizará para determinar la existencia de los conocimientos previos necesarios o, si los resultados nos lo indican debido a la existencia de vacíos conceptuales, se deberán desarrollar estrategias educativas para crearlos.

- *Principio de la interacción social y del cuestionamiento*. Enseñar/aprender preguntas en lugar de respuestas: Un proceso de enseñanza exitoso implica un proceso donde haya una permanente interacción social entre el estudiante y el docente, compartiendo significados, intercambiando preguntas y cuestionamientos, interactuando entre los significados que tienen los estudiantes y los significados que aportan los docentes. Esta negociación se hará principalmente mediante el abordaje integral de preguntas objetivas que desencadenan en un análisis de las mismas, se generen y se compartan cuestionamientos y se facilite la comprensión de las mismas.

  La propuesta educativa no sólo implica mejorar la capacidad de resolución de manera asertiva las preguntas, sino que sirva de base conceptual para desarrollar contenidos y competencias, al tiempo que se pretende enseñar a familiarizarse con ellas y entender el propósito evaluativo de las mismas (competencias). Al aprender a preguntar de manera objetiva, se pretende que los alumnos aprendan a resolverlas, de este modo, el enseñar a preguntar se convierte en la fuente del conocimiento. Como actividades específicas, mediante plenarias de clase y foros virtuales, se hará la socialización de preguntas seleccionadas, no con el objetivo de solucionarlas, sino que los estudiantes generen más preguntas, resuelvan sus dudas conceptuales o procedimentales y apliquen las competencias trabajadas.

- *Principio de la no centralización en el libro de texto.* Del uso de documentos, artículos y otros materiales educativos. De la diversidad de materiales educativos:
  Con el objetivo de evitar una dependencia inadecuada a los libros de texto y que la enseñanza se convierta en un aprendizaje sin cuestionamientos, la propuesta metodológica planteada recurre a diversos materiales educativos disponibles en

Internet, que en plena era de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), son accesibles pero que se están adecuando para el desarrollo de la propuesta. Al tiempo se hará uso de materiales audiovisuales de construcción propia del docente como videos, uso de simuladores, lecturas introductorias, mapas conceptuales y talleres de análisis conceptual que servirán como base de las estrategias didácticas planteadas para el logro de la interacción entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento y el abordaje integral de preguntas objetivas. La estrategia de enseñanza planteada basa su premisa en la no dependencia de textos escolares, no porque su uso sea inadecuado o anticuado, sino porque se recurre a las diversas posibilidades de potenciación de la enseñanza a través de las herramientas TIC

- *Principio del conocimiento como lenguaje:* Es preciso conocer el tipo de lenguaje que está asociado a un conocimiento dado, ya que el lenguaje pasa a ser la llave para comprender y es una forma de representación de la realidad, una forma de ver y comprender al mundo. Para el caso de la química, el lenguaje propio de esta ciencia es una nueva forma de comprender al mundo y la realidad desde ese punto de vista y esto es parte del Aprendizaje Significativo Crítico. El uso del lenguaje de manera significativa y crítica es aprender a utilizar el lenguaje que se está incorporando, no como la única forma de ver la realidad, sino como otra forma de verla, de tal forma que el aprendiz tenga la capacidad de relacionar las palabras nuevas que va aprendiendo y las utilice en el contexto que necesita, sin perder la esencia de los significados.

Siendo el concepto de Configuración Electrónica el eje temático de la propuesta presentada, es necesario conocer el lenguaje asociado a este. Hay varios términos, símbolos y procedimientos totalmente nuevos para los estudiantes que ingresan al grado décimo con relación a este tema y, por lo tanto, irremediablemente se debe llevar a cabo varias actividades introductorias como por ejemplo lecturas introductorias sobre el tema. Estas lecturas deberán estar contextualizadas y servirán de mediadora entre los conceptos adquiridos y el contexto del estudiante. De cada lectura, los estudiantes escribirán en el tablero del foro virtual un glosario de palabras desconocidas, para luego proceder en plenaria a la explicación de las mismas. Igualmente se planea utilizar la herramienta de mapas conceptuales, como una de las mejores formas de introducir el lenguaje técnico relacionado con el tema principal de la propuesta.

- *Principio de la conciencia semántica:* El principio del conocimiento como lenguaje relaciona la comprensión del uso de las palabras y de su significado, teniendo en cuenta que el significado de las palabras radica en las personas y no en las palabras mismas. La palabra es una representación de “algo” y no es el “algo” como tal. Aprender significativamente y de manera crítica implica reconocer que ese algo está representado por una palabra, en un contexto y en un significado personal que puede cambiar, pero no ese algo. Ahora bien, en la enseñanza se pretende buscar la forma de compartir significados denotativos, pero mediante el Aprendizaje Significativo Crítico se busca su asimilación de modo no literal (connotativo) del nuevo conocimiento a la estructura cognitiva, para que haya un proceso de Aprendizaje Significativo Crítico.

  De este modo, el uso del lenguaje mediante asociaciones, representaciones esquemáticas, dibujos o imágenes, permitirán a los estudiantes aprender significativa y críticamente un concepto, no una palabra muerta. Para tal fin, se plantea introducir cada concepto nuevo y su significado, no de manera aislada, sino en un conjunto de actividades donde tenga relación esquemática con el conocimiento, ya sea mediante las explicaciones del docente o la construcción por parte del estudiante de carteleras, esquemas o mapas conceptuales (estrategia que es común dentro del modelo pedagógico institucional), donde se evidencie la relación de un concepto con otro y donde se descubra su asociación a otros significados, ideas u otras representaciones esquemáticas.

- *Principio del aprendizaje por el error:* Una de las formas de aprender es a aprender por el error, ya que el conocimiento humano se construye a través de la superación del error. Debe entenderse que no es un proceso de aprendizaje errático del tipo “aprendizaje por ensayo y error”, sino que es un proceso mediado por la corrección sistemática del error, como ocurre durante la aplicación del método científico. Durante la implementación de la propuesta metodológica se realizarán varias pruebas orientadas con preguntas objetivas. Los resultados de dichas pruebas se retroalimentarán entre el alumno y docente con el objetivo de aprender a identificar los errores en el proceso de solución y en la identificación de conceptos, significados o variables encontradas en las preguntas. Esto implica una interacción entre profesor y los alumnos para la identificación de errores, de tal forma que el docente oriente acciones para superarlos y de esa forma el estudiante aprenda a partir del error.

- *Principio del desaprendizaje:* Llegado el caso de que el conocimiento previo nos impide captar los significados del nuevo conocimiento, es necesario una adaptación a esta situación mediante el desaprendizaje. En una sociedad atiborrada de información asequible desde diversos métodos gracias a las TIC, sumado a una educación clásica donde el conocimiento ha sido vaciado de manera no ordenada al alumno, es indispensable identificar "entre lo relevante y lo irrelevante en el conocimiento previo y liberarse de lo irrelevante, o sea, desaprenderlo". En este sentido, durante el desarrollo de la propuesta metodológica se espera que los alumnos aprendan a usar los conocimientos previos adquiridos, de tal forma que identifiquen cuales pueden ser aplicados para la solución de las actividades propuestas y cuáles pueden ser apartados (es decir ignorados) para no usarlos. La propuesta plantea el análisis de preguntas objetivas que evidencian la necesidad del desaprendizaje como estrategia de solución de las mismas y mediante un taller grupal con actividades reflexivas, se espera que los alumnos socialicen con sus compañeros la utilidad de estar con la mente abierta para una mejor solución de sus actividades evaluativas.

- *Principio de incertidumbre del conocimiento:* El Aprendizaje Significativo Crítico implica que los alumnos entiendan las relaciones entre las definiciones como invenciones humanas, nacidas como respuestas a preguntas mediante el uso de metáforas. Moreira invoca una frase de Postman que define este principio: *Las definiciones, preguntas y metáforas son tres de los más potentes elementos con los cuales el lenguaje humano construye una visión del mundo*. Siendo uno de los objetivos más importantes de la propuesta de trabajo el de mejorar los resultados en la pruebas externas, las cuales están basadas en preguntas objetivas, construidas con base a definiciones y metáforas, la metodología a aplicar espera hacer comprender al estudiante que, es mediante la asociación correcta (de manera crítica) de estos tres elementos que se aprende significativamente, usando los conocimientos previos adquiridos y analizando el lenguaje creado para la articulación del mismo. En este sentido, el docente hará una selección de diferentes preguntas en bloque, que conlleven a una misma solución definida, pero cuyo enunciado esté orientado desde diversas definiciones, con preguntas desde diferentes enfoques y que planteen situaciones o metáforas desde diferentes ángulos.

1.4.1.2. Secuencias Didácticas:

El presente trabajo contempla el diseño, desarrollo y la aplicación de la teoría relacionada con el Aprendizaje Significativo Crítico, mediante el uso y puesta en marcha de una Secuencia Didáctica, pero en forma virtual. La I.E. Finca La Mesa ha estado en un proceso de renovación académica, debido a lo obsoleto del modelo pedagógico anterior, a la necesidad imperiosa de mejorar los resultados académicos internos y al desempeño en pruebas externas como en las pruebas Saber (que ya no sólo aplican para el último grado de estudio, sino que incluyen al grado tercero, quinto y noveno), las Olimpiadas del conocimiento (de carácter local) y al bajo nivel según el ISCE (Índice Sintético de la Calidad Educativa) promovido por el Ministerio de Educación Nacional. Esta renovación incluyó la adaptación a un nuevo modelo pedagógico y la adopción del trabajo didáctico en todos los niveles educativos de la institución, a través del modelo de Secuencias Didácticas.

La implementación del trabajo de Secuencias Didácticas, conlleva a un proceso de socialización y capacitación docente, orientados por los directivos y nutrido desde diversas fuentes académicas. Por tanto, no hubo una orientación única teórica al respecto sobre los fundamentos teóricos relacionados con las Secuencias Didácticas, sino que se adaptó desde diversas corrientes, artículos académicos y trabajos de investigación universitaria. Por ejemplo, para una generalización de las acciones que debía implementarse bajo dicho modelo, los diferentes estamentos académicos que orientaron el proceso de adaptación en la institución, tomaron como referente el texto de González Barajas et al. (2010), donde expresan que las Secuencias Didácticas:

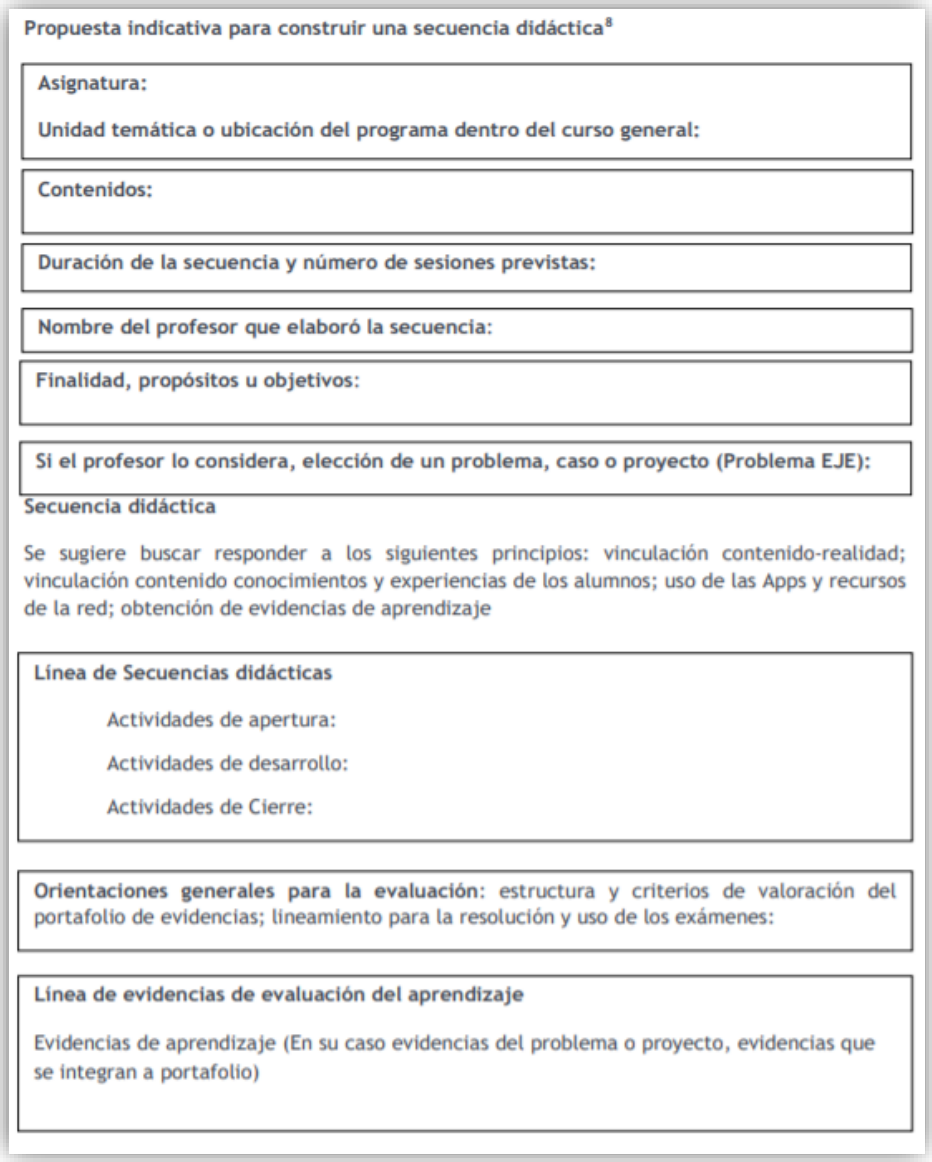
> …vienen a representar una valiosa herramienta en el aprendizaje autorregulado del que aprende, así como en la planeación secuencial de las actividades por parte del facilitador. La SD implicará entonces una sucesión premeditada (planificada) de actividades (es decir un orden), las que serán desarrolladas en un determinado período de tiempo (con un ritmo). El orden y el ritmo constituyen los parámetros de las SD; además algunas actividades pueden ser propuestas por fuera de la misma, es decir, realizadas en un contexto espacio- temporal distinto al aula. (p. 26)

Las referencias sobre Secuencias Didácticas expuestas por el investigador académico, el profesor Ángel Diaz Barriga de la Universidad de Granada – España, es otro de los grandes referentes teóricos adaptados por la institución. Como menciona Diaz

Barriga (2013), el concepto de planificación de actividades (divididas en actividades de apertura, desarrollo y cierre) de manera secuencial para promover procesos de aprendizaje, tiene más de 50 años en el ámbito educativo. Pero es a partir del surgimiento de las nuevas corrientes educativas (como el movimiento de Escuela Nueva, el constructivismo y el desarrollo de competencias) donde las estrategias educativas mediadas por Secuencias Didácticas han tenido su mayor impacto.

En la revisión bibliográfica sobre este aspecto, siempre se destaca la organización de las estructuras didácticas, fases, pasos o momentos pedagógicos de una secuencia didáctica mediante tablas-formatos para garantizar una debida identificación de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, permitir una secuencialidad del proceso académico en su conjunto y garantizar una trazabilidad en los diferentes procesos académicos, así como la orientación de la Secuencia Didáctica. Diaz Barriga (2013, pág. 19) presenta una propuesta de formato de secuencia didáctica que, básicamente, es la misma propuesta de formato que se puede encontrar en muchos de los artículos académicos disponibles sobre Secuencias Didácticas, y que ha sido adaptado y reorganizado por diferentes instituciones educativas. En este formato, así como en los demás que se encuentran en la literatura, encontramos siempre los elementos identificadores de la secuencia, las fases de una secuencia didáctica con sus correspondientes actividades para el aprendizaje (actividades de apertura, de desarrollo y de cierre) y una parte correspondiente a la evaluación del aprendizaje de acuerdo a dichas actividades. (ver figura 1)

Figura 1: Propuesta de estructura de Secuencia Didáctica de Diaz Barriga (2013)



Propuesta indicativa para construir una secuencia didáctica[8]

Asignatura:

Unidad temática o ubicación del programa dentro del curso general:

Contenidos:

Duración de la secuencia y número de sesiones previstas:

Nombre del profesor que elaboró la secuencia:

Finalidad, propósitos u objetivos:

Si el profesor lo considera, elección de un problema, caso o proyecto (Problema EJE):

Secuencia didáctica

Se sugiere buscar responder a los siguientes principios: vinculación contenido-realidad; vinculación contenido conocimientos y experiencias de los alumnos; uso de las Apps y recursos de la red; obtención de evidencias de aprendizaje

Línea de Secuencias didácticas

Actividades de apertura:

Actividades de desarrollo:

Actividades de Cierre:

Orientaciones generales para la evaluación: estructura y criterios de valoración del portafolio de evidencias; lineamiento para la resolución y uso de los exámenes:

Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje

Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)

Nota: Extraído de Secuencias de aprendizaje ¿Un problema del enfoque de competencias? (Diaz Barriga, 2013, pág. 19)

En cuanto a la I.E. Finca La Mesa, se conformó un *Equipo Académico* que fue integrado por un grupo de docentes interdisciplinarios de la propia institución y que actúan como agentes consultores y asesores del Consejo Académico institucional. Este equipo académico revisó abundante bibliografía, en especial la emanada de los portales web del Ministerio de Educación Nacional e idearon y construyeron la estructura del formato de Secuencia Didáctica con el que actualmente se trabaja en la institución. Por lo tanto, el formato creado no obedece a los lineamientos de un único autor, sino a una revisión de

diversos trabajos académicos, que derivaron en la formulación de un formato propio a nivel institucional (Ver figura 2).

En este formato, en la parte superior de la Secuencia Didáctica no solo están los elementos básicos identificadores de la misma, sino que se incluyeron las competencias específicas del grado asociadas a dicha secuencia, los indicadores de desempeño y los derechos básicos de aprendizaje (DBA). Como sugiere Diaz Barriga (2013, pág. 18), es importante construir la secuencia didáctica a partir de algún elemento o problema que esté conectado a la realidad. En este modelo de secuencia didáctica se incluye un apartado denominado "pregunta problematizadora o situación problema", desde donde los docentes orientan la parte conceptual, se armoniza con las competencias y se derivan los objetivos de la secuencia y los productos de la misma. Una de las principales diferencias del formato de Secuencias Didácticas propuesto por Diaz Barriga y el modelo de formato adoptado por la institución, es que se ha pasado de tres fases o líneas de Secuencias Didácticas a cuatro fases (llamadas por la institución "momentos pedagógicos"); aun así, las podemos equiparar fácilmente como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1: Comparativo de formatos de Secuencias Didácticas

	Modelo de Diaz Barriga	**Modelo adaptado por la Institución.**
	Líneas de Secuencias Didácticas	***Momentos Pedagógicos***
Fases de la SD	1. Actividades de Apertura	1. Indagación de Saberes previos
	2. Actividades de Desarrollo	2. Introducción de nuevos conocimientos
		3. Estructuración y síntesis
	3. Actividades de Cierre	4. Aplicación

Fuente: Tabla de construcción propia.

Figura 2: Formato de Secuencia Didáctica - I.E. Finca La Mesa

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA FINCA LA MESA Establecimiento de carácter oficial según Resolución Departamental 18187 de noviembre 27 de 2002	Código: M-DDC-FO-07
	FORMATO PLANEACIÓN DOCENTE	Página 1 de 2

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

SECUENCIA No.		FECHA INICIO		FECHA FINALIZACIÓN	
GRADO		PERIODO		ÁREA	
TIEMPO DE APLICACIÓN (*HC)		RESPONSABLE			

BASES PEDAGÓGICAS

Estándar MEN	
Competencia asociada	
Indicador(es) de desempeño	
Derechos básicos de aprendizaje	
Saberes	
Proyectos o áreas transversales	

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA O SITUACIÓN PROBLEMA

PRODUCTO

MOMENTOS PEDAGÓGICOS

MOMENTO	TIEMPO APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Indagación de saberes previos			
Introducción de nuevos conocimientos			
Estructuración y síntesis			
Aplicación			

EVALUACIÓN

Diagnostica	Formativa	De procesos

RUBRICA DE EVALUACIÓN

CATEGORÍA	SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO

OBSERVACIONES Y REFLEXIONES

*HC: HORAS CLASE

	Elaboro	Revisó	Aprobó	Versión: 01	Archivo: Sistema master2000
Nombre				Fecha de Aprobación	
Cargo					Asignado:
Firma					

Nota: Adaptado del formato de Secuencias Didácticas presentadas para el área de Ciencias Naturales, grado décimo. Portal Académico – I.E. Finca La Mesa. Acceso restringido solo a los usuarios con correo institucional: https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1PHQdFUnr6L6PYmBlkBHGcd2aQcBfsitn

1.4.2. Referente Disciplinar y/o Conceptual:

El desarrollo del concepto, utilidad y aplicación de configuración electrónica está íntimamente relacionado a la historia de la química y sus grandes avances a principios del siglo XX. Siendo la química una ciencia que estudia la materia, que a su vez está compuesta de átomos, se considera al tema de configuración electrónica uno de los tópicos fundamentales a la hora de estudiar y comprender esta disciplina. La compresión de la estructura electrónica fundamentó la importancia de la tabla periódica predicha unos años antes por Dmitri Ivánovich Mendeléiev y sirvió de soporte conceptual para el desarrollo de los modelos atómicos de Niels Bohr y Arnold Sommerfeld. Con el surgimiento de nuevos avances en la misma química y en la física, referidos al Principio de exclusión de Pauli y a la física cuántica, se complementó el uso de los números cuánticos de la configuración electrónica para indicar la manera correcta de mostrar la organización de los electrones en un átomo.

Los electrones son la parte viva del átomo y son los que participan en la formación de los enlaces químicos y de ahí su importancia de la comprensión de su disposición en la estructura del mismo. Yukarnis Bruice (2007) aduce que los electrones se ubican y se distribuyen en un conjunto de capas donde podrían encontrarse y que rodean al núcleo atómico, aunque algo más complejo que el modelo atómico tipo “sistema solar” donde los electrones orbitan al núcleo atómico, como si de planetas se trataran alrededor de una estrella, propuesto por Rutherford en el siglo pasado. La primera capa o nivel (primer número cuántico) donde se ubican los primeros electrones, es la más cercana al núcleo y los demás niveles se ubican cada vez más lejos de este. A su vez, cada nivel está dividido en subcapas o subniveles (segundo número cuántico), identificados con las letras *s*, *p*, *d* y *f*, siendo estas letras, las iniciales de expresiones inglesas de sharp (definida, s), principal (principal, p), difuse (difusa, d) y fundamental (fundamental, f) y están en orden de su cantidad de energía (págs. 3-4).

En el primer nivel, solo existe el subnivel *s*, en el segundo nivel están los subniveles *s* y *p*; en el tercer nivel hallamos tres subniveles, *s*, *p* y *d*, y en el cuarto nivel encontramos cuatro subniveles, correspondiente a *s*, *p*, *d* y *f*. Los átomos con mayor número de electrones, y por tanto con necesidad de niveles superiores a cuatro, no alcanzan a llenar todos los subniveles por cuestiones energéticas y, en consecuencia, a partir del quinto nivel, no aumentan los subniveles, sino que por el contrario se reducen. A su vez, cada

subnivel contiene un número finito de orbitales, de acuerdo a su energética. El número de orbitales que contiene cada subnivel, así como otros aspectos relacionados, se muestran en la tabla 2.

Tabla 2: Subniveles y número de orbitales

Subnivel (l)	Valor Cuántico	Número de orbitales	# de Electrones
s	0	1	$2e^-$
p	1	3	$6e^-$
d	2	5	$10e^-$
f	3	7	$14e^-$

Fuente: Tabla de construcción propia.

En este entramado de niveles y subniveles, se ubican los electrones en los diferentes orbitales. Chang & College (2002, pág. 264) define a los orbitales atómicos como:

> La función de onda del electrón de un átomo. Cuando se dice que un electrón está en cierto orbital, significa que la distribución de densidad o probabilidad de localizar un electrón, se expresa mediante el cuadrado de la función asociada con ese orbital.

Simplificando esta definición, el orbital atómico es la región donde hay más probabilidad de encontrar un electrón. Entonces, para determinar la ubicación más probable de un electrón en un orbital, utilizamos sus números cuánticos, que incluyen el nivel, el subnivel y el número cuántico magnético, que describe la orientación magnética del orbital en el espacio. El último número cuántico llamado “Spin” indica el sentido de la rotación del electrón, ya que estos rotan sobre su eje, como lo hacen de manera análoga un planeta (rotación día/noche).

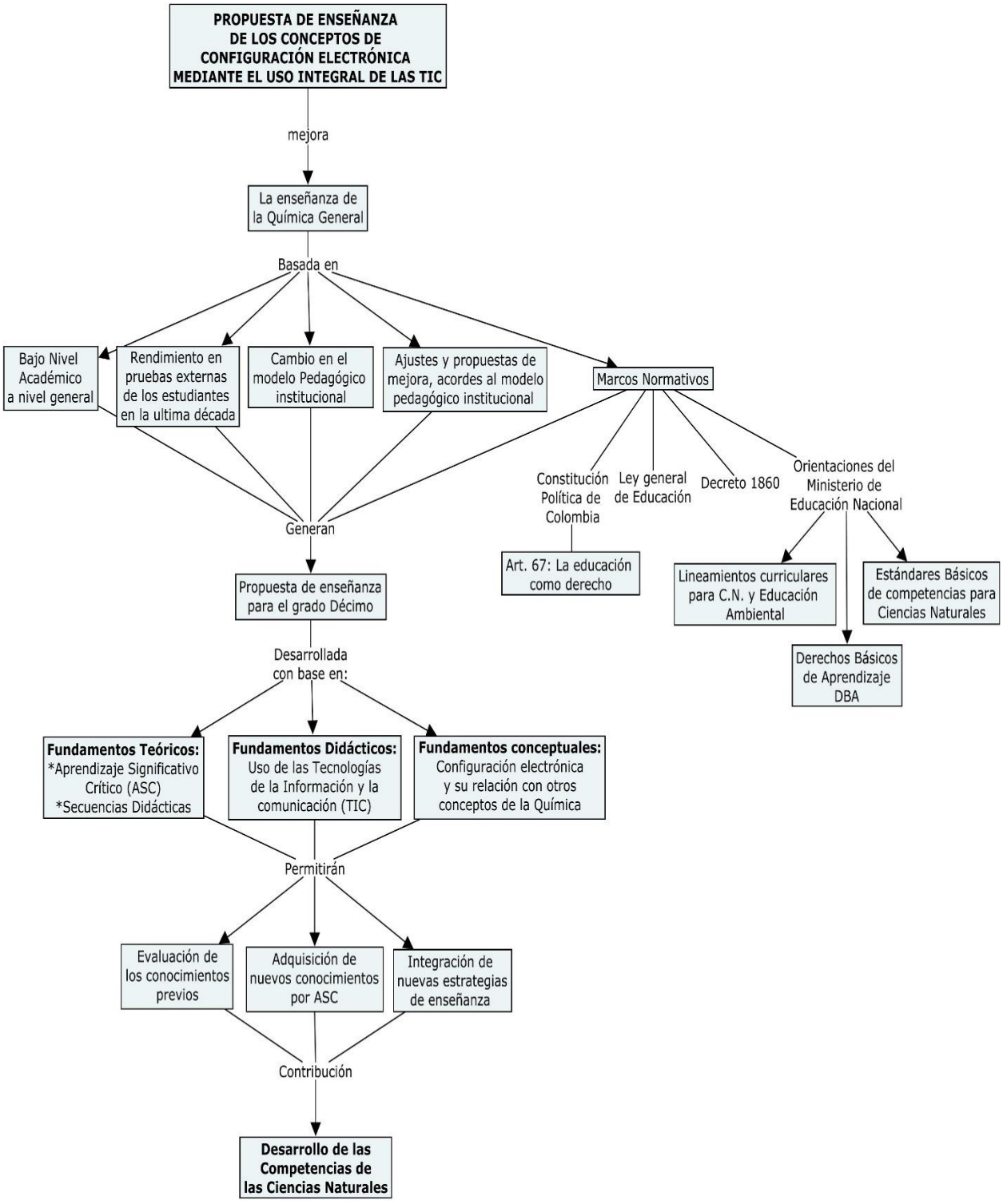
La configuración electrónica de un átomo cualquiera entonces estará definida por el número de niveles, de subniveles y de orbitales con electrones. A esto se complementa

los espines que tiene cada electrón, el principio de exclusión de Pauli, la regla de Hund y como ayuda didáctica, el Diagrama de Möeller. Una vez comprendida la configuración electrónica es fácil llevar a los estudiantes a relacionarla con la Tabla periódica de los elementos, explicar el concepto de valencia, la regla del octeto y la hibridación de orbitales. Es a todas luces importante conocer la estructura electrónica, no solamente para poder dimensionar la importancia del electrón en los átomos y su papel primordial a la hora de establecer los enlaces químicos, sino para afianzar conceptos tan abstractos como orbital atómico y los mismos números cuánticos. Con la compresión adecuada de estos conocimientos, para los estudiantes será mucho más fácil la forma en que los átomos se unen para formar sustancias y compuestos, y podrán responderse a sí mismos sobre el papel del átomo en el universo.

Igualmente, como el desarrollo del concepto de configuración electrónica está atado a la historia del modelo atómico actual, también es fácil conectar a los estudiantes con el desarrollo de la física durante el mismo periodo, con el fin de comprender la interrelación entre la física clásica, la física cuántica y la química. Aunque a los jóvenes les puede parecer ambas ciencias diferentes y con pocos puntos de unión entre ellas, mediante la explicación y el uso correcto de los números cuánticos, podemos introducirlos en la idea de que muchos de los conocimientos que se han estado adquiriendo, se relacionan íntimamente y/o son producto del desarrollo de otras ciencias y que nutren a muchos campos del conocimiento.

La problemática encontrada en la institución, así como el análisis primario de la misma, generaron inquietudes presentadas en el planteamiento del problema, los antecedentes y la justificación. En el marco teórico del Aprendizaje Significativo Crítico, el desarrollo académico mediante Secuencias Didácticas y articulado con el referente conceptual y el referente normativo, llevaron a la construcción de esta propuesta metodológica de trabajo, basada en el Aprendizaje Significativo Crítico de los conceptos de configuración electrónica para la química general del grado decimo, mediante el uso integral de las Tecnologías de la Información y la comunicación, como se puede apreciar en la figura 3.

Figura 3: Fundamentos de la propuesta metodológica



Nota: Figura de construcción propia

Desde el punto de vista curricular, el tema de configuración electrónica es la base para desarrollar diversas competencias, indicadores de logro y evidencias de aprendizaje, que se encuentran en los Estándares Básicos de Competencias (EBC) para el área de Ciencias Naturales (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2004), y en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) también formulados para el área de ciencias naturales del MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2016) (ver Tabla 3: Referentes legales y normativos)

1.4.3.Referente Legal o normativo:

La I.E. Finca La Mesa siendo una entidad de orden público, cumple con las leyes, y decretos emanados por el legislativo, al tiempo que acata y desarrolla las normativas que se establecen desde el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de las Ciencias Naturales en todos los niveles de Educación Básica Primaria, Educación Básica secundaria y Educación Media. Los referentes normativos que se deben aplicar y desarrollar en la implementación de la propuesta, están soportados de manera detallada en los siguientes lineamientos legales, presentados en la Tabla 3.

Tabla 3: Referentes Legales y Normativos

Ley, Decreto, Norma, Resolución o directivas Ministeriales	Texto	Contenido de la norma
Constitución Política de la República de Colombia de 1991	**Artículo 67:** La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.	Desde la constitución, no solo se establece a la educación como un derecho, sino que insta al conocimiento científico.
Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación	**Artículo 22:** Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria.	En los objetivos específicos se mencionan específicamente al componente químico (numeral “d”)
	Artículo 23: Áreas obligatorias y fundamentales.	Establece como área obligatoria a las Ciencias Naturales y a la

		educación ambiental (Primer grupo)
Decreto 1860 de 1994	**Artículo 34. ÁREAS.** En el plan de estudios se incluirán las áreas del conocimiento definidas como obligatorias y fundamentales en los nueve grupos enumerados en el artículo 23 de la Ley 115 de 1994	Decreto que reglamenta a la ley general y por el cual reitera la inclusión de las ciencias naturales dentro de las orientaciones curriculares.
Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación ambiental	**1.4.2 Contenidos curriculares por grupos de grados:** **B. Conocimiento científico básico** **Décimo y Undécimo grado:** Estructura atómica y propiedades de la materia: La tabla periódica de los elementos: un modelo científico. La tabla y los modelos atómicos. La tabla, los modelos atómicos y la predicción de resultados en las reacciones químicas.	Los lineamientos establecen los contenidos curriculares por grados; en particular se menciona los contenidos relacionados con el tópico principal de la propuesta metodológica.
Estándares Básicos de Competencias para Ciencias Naturales (EBC)	• EBC: Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales – Grado Sexto y Séptimo – Entorno Físico.	Los estándares establecen dos criterios relacionados con el tópico principal de la propuesta: *Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia. *Explico y utilizo la tabla periódica como herramienta para predecir procesos químicos.
	• EBC: Manejo de conocimientos propios de las ciencias naturales – Grado Décimo y Undécimo– Entorno Físico – procesos Químicos	Los estándares establecen cuatro criterios relacionados con el tópico principal de la propuesta metodológica: *Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.

		*Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. *Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas. *Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos
Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	• DBA No. 2– Ciencias Naturales – Grado Octavo	En este DBA se establece una evidencia de aprendizaje con temáticas relacionadas: *Representa los tipos de enlaces (iónico y covalente) para explicar la formación de compuestos dados, a partir de criterios como la electronegatividad y las relaciones entre los electrones de valencia.
	• DBA No. 3– Ciencias Naturales – Grado Décimo	En este DBA se establece una evidencia de aprendizaje con temáticas relacionadas: *Establece la relación entre la distribución de los electrones en el átomo y el comportamiento químico de los elementos, explicando cómo esta distribución determina la formación de compuestos, dados en ejemplos de elementos de la Tabla Periódica.

Fuente: Tabla de construcción propia

A los anteriores referentes legales, podemos sumar toda una serie de capacitaciones, conferencias, simposios y reuniones efectuadas y direccionadas por la Secretaría de Educación de Medellín que, en los últimos de años ha estado liderando diferentes procesos de renovación curricular, académica y pedagógica en diferentes

instituciones educativas de la ciudad, siendo una de las instituciones más intervenidas la I.E. Finca La Mesa. En este tipo de reuniones se ha hecho énfasis en varios aspectos que se retoman con gran entusiasmo en esta propuesta, como lo son el trabajo mediante el uso de Secuencias Didácticas, la integración y el uso constante de herramientas TIC en la educación y el trabajo académico orientación hacia el logro de las competencias generales y específicas del área.

1.4.3.1. Referente Espacial:

Esta propuesta metodológica se implementará en la I.E. Finca La Mesa. Esta institución, de carácter público, cuenta con una sede central (Bachillerato) y tres sedes satélites (primaria). En la sede central se desarrollarán las actividades propuestas y la cual está ubicada en el barrio Pablo VI, comuna 2 (sector noroccidental) de la ciudad de Medellín.

Actualmente la I.E. Finca La Mesa atiende una población en promedio de 3.000 estudiantes, distribuidos en los grados preescolar, primaria, procesos básicos, aceleración del aprendizaje, básica secundaria, media y media técnica. La estructura familiar se caracteriza por la ausencia de la figura paterna, donde muchos estudiantes conviven con padrastros y madrastras, o con un cuidador del grupo familiar materno, que suele ser un abuelo o abuela. Algunos viven solos y están al cuidado de sus hermanos mayores. La dinámica familiar presenta carencias afectivas y problemas económicos; los padres de familia se desempeñan en oficios varios, conducción, servicio doméstico, albañilería, cuidado de niños, empleo informal y muchos se encuentran desempleados. En algunos hogares no hay una figura de autoridad y la norma está ausente. La mayoría de los integrantes de la Institución en su mayoría pertenecen a los estratos uno y dos, de los barrios que cubren las diferentes sedes y estos son: Pablo VI, La Francia, Populares I – II, Andalucía, La Isla, La Frontera y El Playón. Las condiciones socio- económicas enumeradas anteriormente configuran un nivel bajo de las mismas para la mayoría de los estudiantes de la institución.

La filosofía institucional se orienta de la siguiente forma:

“El enfoque filosófico educativo que orienta la formación de los estudiantes de la Institución Educativa Finca La Mesa de Medellín, departamento de Antioquia, es un proceso permanente que busca el desarrollo de todas las virtudes y valores del

ser y la sociedad, para la construcción de democracia y convivencia social, formando y desarrollando en los estudiantes formas de pensar, de sentir y de actuar democráticamente a nivel individual, grupal y social que permita construir nuestro proyecto de nación" (I.E. Finca La Mesa, 2021).

La misión de la institución es:

"Formar ciudadanos íntegros desde el respeto por la diversidad, la equidad y la construcción flexible e incluyente de un proyecto de vida, mediante la creación de condiciones que faciliten el desarrollo de competencias psicomotoras, cognitivas, afectivas, laborales, empresariales y conversacionales, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes y su entorno familiar y social" (I.E. Finca La Mesa, 2021).

La visión institucional está encaminada a cumplir diversas metas en menos de cinco años, así:

"La institución educativa Finca la Mesa para el año 2024 tendrá un proyecto educativo basado en la heterogeneidad, será reconocida local y regionalmente como líder en la formación de ciudadanos íntegros, capaces de interactuar y participar en cualquier contexto y contribuir a la solución de conflictos a nivel personal y de su entorno" (I.E. Finca La Mesa, 2021).

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la I.E. Finca la Mesa, pretende una aproximación a los mecanismos que permitan comprender el sentido de la formación que en esta institución se imparten, desde la perspectiva de la calidad de la educación y desde el nivel de apropiación del proyecto de Nación que se tiene propuesto por el MEN (I.E. Finca La Mesa, 2016). Para lograr lo anterior, actualmente se espera la consolidación del nuevo modelo pedagógico adoptado por la institución en el año de 2016, la implementación de la planeación mediante el uso de Secuencias Didácticas en el año 2018 y de los diferentes Proyectos Obligatorios Institucionales, así como los demás proyectos complementarios con el fin de realizar una verdadera integración con los mismos y propiciar un mejor servicio social con un alto impacto en la comunidad. (I.E. Finca La Mesa, 2016).

En este sentido, la propuesta metodológica ha tenido en cuenta los principales lineamientos del PEI institucional a través del modelo pedagógico adoptado recientemente, así como también está acoplada al tipo de planeación formalizada en la institución por medio de las Secuencias Didácticas y por lo tanto se espera un impacto rápido, medible y visible en la población estudiantil de los grados de educación media.

2. CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO:

2.1. Enfoque

La siguiente propuesta metodológica se basa en la Investigación-Acción (IA) que como lo expone Bausela Herreras (2004):

> Es una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación–acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa.

Mediante este enfoque el docente asume un doble papel, como investigador y como participante, a la vez que combina los conocimientos teóricos adquiridos con el conocimiento que se está generando en el contexto determinado en el que se desarrolla la investigación. Hernández Sampieri et al. (2014, pág. 8) nos indica que la investigación cualitativa es “circular”, entre lo hechos y la interpretación, no es un proceso lineal como la investigación cuantitativa, los métodos de recolección de datos no son los estandarizados, pero dichos métodos de recolección de datos nos permitirán obtener perspectivas y puntos de vista de los participantes. En el enfoque cualitativo se espera obtener respuestas contextualizadas y diseñar acciones que permitan una mejor comprensión de la configuración electrónica en la educación media, enfocado en la mejora de los resultados de las pruebas externas. Al tiempo, permitirá realizar correcciones al trabajo diseñado de acuerdo a la forma en que se vaya implementado la metodología que se ha propuesto, atendiendo a las necesidades reales de la población objetivo de esta investigación.

2.2. Método de investigación: Investigación – Acción

2.2.1. Fase de diagnóstico:

En esta fase se determinó un problema, el bajo rendimiento académico general de los estudiantes, evidenciado por el bajo desempeño en las pruebas externas, aplicadas a los estudiantes de educación media en los últimos años en la I.E. Finca La Mesa. En este escenario, surgió la necesidad de plantear nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje para las Ciencias Naturales, no solamente acordes al nuevo modelo pedagógico institucional y en concordancia con el tipo de planeación implementado, sino que incluyeran un acercamiento a este tipo de pruebas. Se formula la pregunta sobre qué aspectos temáticos y de contenidos son los principales a abordar y mediante qué estrategias de enseñanza se debería de aplicar.

La revisión bibliográfica de la normatividad, reglamentación y orientaciones pedagógicas emanadas del Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, en especial a las referidas en los Lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje, nos condujeron a determinar que el tema de configuración electrónica es el ideal para desarrollar un trabajo de investigación educativa.

En este punto se hace el cuestionamiento sobre qué metodologías, orientaciones educativas o teorías de enseñanza/aprendizaje, enfocadas en el tema de configuración electrónica, contribuirían al mejoramiento, no solo de las competencias de las ciencias naturales, sino a la mejoría de los resultados de las pruebas externas. Por tanto, se formula una propuesta metodológica de enseñanza, teniendo en cuenta los postulados del Aprendizaje Significativo Crítico y que se basa en el uso integral de las herramientas TIC aplicadas en una secuencia didáctica, con énfasis en el tema de configuración electrónica y teniendo como objetivos el desarrollo de las competencias específicas del área, el mejoramiento del aprendizaje de la química en general y un mejor resultado en pruebas externas a futuro.

2.2.2. Elaboración del plan de Acción:

En esta fase se diseñan y se elaboran la evaluación estandarizada de conocimientos previos, las actividades de introducción, refuerzo y complementación de los conocimientos previos, así como también se diseñan las guías de clases y los talleres de

comprensión lectora. Igualmente se preparan las herramientas TIC a utilizar, así como los ejercicios guías para las plenarias, los talleres en grupo y las evaluaciones formativas que se irán aplicando durante en el desarrollo de la propuesta. También se diseñan y elaboran la encuesta de percepción de la propuesta metodológica para los estudiantes y una evaluación final con preguntas objetivas diseñada bajo el Modelo Basado en Evidencias. Las anteriores actividades también tienen la función de recolectar la información necesaria para la evaluación del proyecto.

2.2.3. Intervención en el aula: Acción y observación:

La metodología diseñada comienza con la prueba diagnóstica estandarizada, que nos arrojará los primeros datos de nuestro trabajo y permitirá una orientación a las actividades de introducción planteadas. A continuación, se hará uso de las herramientas didácticas propuestas, diseñadas y elaboradas en la fase de elaboración del plan de acción y que serán aplicadas en clase y durante los trabajos en grupos. Estas actividades estarán acompañadas con evaluaciones formativas y discusiones en plenaria sobre los conceptos abordados, las competencias desarrolladas y, sobre todo, la metodología aplicada, para finalizar con la encuesta individual a los estudiantes sobre la metodología en sí misma y, como uno de los indicadores más importantes del trabajo, la evaluación final con preguntas objetivas diseñada bajo el Modelo Basado en Evidencias (tipo ICFES).

2.2.4. Evaluación y reflexión:

Desde el inicio del proyecto, y aprovechando recursos de las TIC, se planea realizar un registro digital de todas las actividades de la propuesta como instrumento global de recolección de datos. Los resultados de las evaluaciones diagnósticas, formativas y la evaluación final, las reflexiones recolectadas en clase y de los trabajos grupales, así como de la encuesta y las plenarias virtuales, donde los estudiantes evaluarán la pertinencia, beneficios, obstáculos y fortalezas de la metodología aplicada, servirán como insumos para una evaluación y el análisis cualitativo e interpretativo de la propuesta metodológica desde la perspectiva del Aprendizaje Significativo Crítico. Esta reflexión permitirá determinar cuáles de las acciones aplicadas fueron exitosas, cuáles de ellas deben ser reformuladas de acuerdo al contexto y al enfoque teórico que soporta el trabajo y cuáles de ellas deben ser completamente reformuladas, de acuerdo a los objetivos propuestos.

2.2.5. Conclusiones y recomendaciones:

Aplicada la propuesta metodológica en su totalidad, se debe determinar si se respondió a la pregunta orientadora, si se contribuyó a la solución de la problemática encontrada en la institución, si se cumplió con el objetivo principal y los objetivos específicos y deben informarse las conclusiones del análisis del trabajo aplicado, al tiempo que deben elaborarse las recomendaciones necesarias, si es del caso.

2.3. Instrumentos de recolección de información y análisis de la información:

Con el fin de obtener la información necesaria para la evaluación de los objetivos y metas del trabajo propuesto y la evaluación de la metodología en sí misma, se emplearían los siguientes instrumentos**:**

2.3.1. Instrumento 1: Evaluación prueba diagnóstica de treinta (30) preguntas de selección múltiple - única respuesta.

2.3.2. Instrumento 2: Registro Audiovisual de las actividades introductorias, que le permitirán al docente realizar una reflexión sistemática sobre cuáles conocimientos previos faltantes son los más comunes y sobre cuáles de ellos se tiene una fortaleza.

2.3.3. Instrumento 3: Informe y registro digital – Planilla de notas. Cada una de las actividades será registrada en la planilla de notas digital, diferenciadas por grupo, actividad y fecha, con el fin de permitir un análisis de dichas actividades, su nivel de cumplimiento y consignar en la misma, diversas reflexiones sobre la práctica docente.

2.3.4. Instrumento 4: Evaluación prueba final de treinta (30) preguntas de selección múltiple - única respuesta.

2.3.5. Instrumento 5: Encuesta individual final de los estudiantes sobre la pertinencia, beneficios, obstáculos y fortalezas de la metodología aplicada, la cual permitirá también saber sobre el impacto de las actividades ejecutadas en los jóvenes.

2.4. Población y muestra

La implementación de la propuesta diseñada se llevará a cabo en la Institución Educativa Finca La Mesa de la ciudad de Medellín. Esta institución es de carácter oficial con una sede central y tres sedes alternas con aproximadamente 3000 estudiantes matriculado al año en promedio. En la sede central, que cuenta con dos jornadas académicas de bachillerato repartidas en jornadas, se encuentra la jornada de la mañana (grados octavo, noveno, décimo y undécimo) y la jornada de la tarde (grados sexto y séptimo). La propuesta se desarrollará en la jornada de la mañana de la sede central, ya que el docente líder de la propuesta es el titular de la asignatura de química en la educación Media (grados décimo y undécimo).

La proyección de asignación académica para el año 2021 estará en ocho grupos conformados para el grado décimo, por tanto, la metodología será aplicada a los seis (6) primeros grupos del grado décimo (grupos 10-1 a 10-6) y se determinará que los últimos dos (2) grupos del grado (10-7 y 10-8) sean los del grupo de control. Cada uno de los grupos tiene en promedio treinta y cinco (35) estudiantes para un total de 210 estudiantes para los seis grupos experimentales y de 70 estudiantes para los grupos de control. La conformación de género es mixta, con edades entre los 14 y los 18 años.

2.5. Impacto esperado

La siguiente propuesta metodológica pretende contribuir a mejorar el trabajo de renovación académica que se está desarrollado actualmente en la institución. Por medio de la misma, se quiere potenciar la inserción y el uso de herramientas TIC en la educación, así como facilitar el aprendizaje de conceptos complejos de la química general, no solamente el concepto de configuración electrónica. Hay varios otros tópicos relacionados con dicha asignatura y la temática central del trabajo, como la construcción del modelo atómico actual, orbitales, números cuánticos, la tabla periódica, las propiedades periódicas de los elementos químicos, valencia, enlace químico e hibridación. Igualmente se pretende mejorar las competencias establecidas para el área de ciencias naturales (uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación) y como

fin último, lograr una mejoría sustancial en los resultados de las pruebas internas y externas, como las pruebas PISA y la Prueba Saber-ICFES 11.

2.6. Cronograma

Tabla 4: Plan de Actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Diagnóstico	Realizar un diagnóstico del rendimiento académico de los estudiantes del grado décimo y undécimo en el área de Ciencias Naturales – Química, con base en los resultados de las pruebas externas.	**1.** Revisar los resultados de las Pruebas Saber-ICFES. **2.** Revisión bibliográfica de los Lineamientos curriculares, los EBC y los DBA. **3.** Elección del tema principal de la propuesta metodológica. **4.** Revisión bibliográfica sobre el Aprendizaje Significativo Crítico. **5.** Enunciar una pregunta orientadora con objetivos claros para el desarrollo de la propuesta. **6.** Diseñar y redactar la propuesta metodológica
Elaboración del plan de acción	Elaborar una propuesta de enseñanza basada en el Aprendizaje Significativo Crítico, mediante el uso de herramientas TIC enfocada en el tópico de Configuración Electrónica.	**7.** Construir la prueba estandarizada de los conocimientos previos. **8.** Construir actividades relacionadas con los conocimientos previos. **9.** Construir guías de clase, los talleres de comprensión lectora, los Ejercicios de clase, los talleres grupales, los talleres de estructuración y las evaluaciones formativas.

		10. Construir la evaluación final **11.** Diseñar y construir la encuesta de percepción para los estudiantes.
Intervención en el aula: Acción y observación:	Implementar un curso en una plataforma educativa en forma de secuencia didáctica, como estrategia de enseñanza para reforzar los conocimientos previos en el tópico propuesto, adquirir nuevos conocimientos y desarrollar las competencias específicas del área.	**12.** Implementar la propuesta metodológica diseñada **13.** Recolectar datos en información de las actividades propuestas en este trabajo
Evaluación y reflexión	Evaluar el diseño de la metodología de enseñanza formulada mediante la comparación de los resultados entre los grupos de prueba, el grupo de control y los resultados históricos de la prueba externas aplicadas en la institución.	**14.** Plenaria con los estudiantes para evaluar la metodología aplicada **15.** Aplicar la Encuesta individual a los estudiantes para evaluar la metodología. **16.** Consignar en el registro digital, las reflexiones surgidas a raíz de la evaluación de la metodología. **17.** Reflexionar, escribir y presentar las conclusiones de la propuesta. **18.** Determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos **19.** Reflexionar, escribir y presentar las recomendaciones a la propuesta.

Nota: Tabla de construcción propia

Tabla 5: Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividad 1												
Actividad 2												
Actividad 3												
Actividad 4												
Actividad 5												
Actividad 6												
Actividad 7												
Actividad 8												
Actividad 9												
Actividad 10												
Actividad 11												
Actividad 12												
Actividad 13												
Actividad 14												
Actividad 15												
Actividad 16												
Actividad 17												
Actividad 18												
Actividad 19												

Nota: Tabla de construcción propia

3. CAPÍTULO III. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1. Diagnóstico de las Evaluaciones externas

El principal y casi único tipo de evaluación externa bajo el Modelo Basado en Evidencias que se aplica a los estudiantes de educación Media, tanto para entidades públicas como privadas en Colombia, es la llamada prueba Saber-ICFES 11, promovida por el Instituto Colombiano para la evaluación de la Educación (ICFES). Esta prueba arroja, tanto los puntajes promedio por estudiante, como el puntaje promedio por institución y sirve, entre otros aspectos, para medir la calidad de la educación, la situación académica de los estudiantes al culminar su ciclo escolar y en muchos casos, determina el ingreso a las universidades, tanto públicas como privadas.

El ICFES clasifica a los planteles educativos en categorías (ver tabla No. 6) y dicha clasificación se realiza con base en los resultados de los estudiantes de los últimos tres años, de acuerdo a unos parámetros establecidos por el mismo instituto (ICFES, 2020). Consultada las bases de datos del ICFES, la I.E. Finca La Mesa se encuentra en la "Categoría B" debido a un *Rango de índice general* en promedio de 0.70. Lo anterior se traduce en un nivel académico aceptable. Aunque los parámetros de evaluación del ICFES han cambiado en la quincena de años que tiene de existencia el establecimiento educativo mencionado, el promedio de los resultados de estos años no ha variado ostensiblemente y han presentado un rango similar, con una muy pequeña tendencia al alza.

Tabla 6: Clasificación de los Planteles educativos en categorías, según el Rango de Índice General

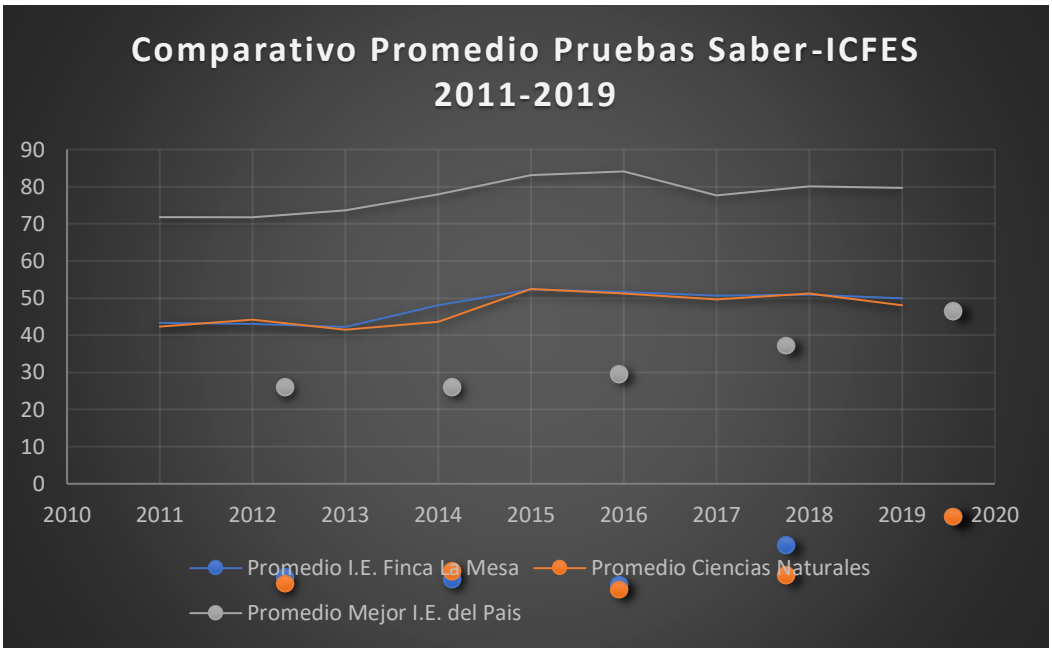
Categoría	Rango del Índice General
A+	$I_G > 0.77$
A	$0.72 < I_G \leq 0.77$
B	$0.67 < I_G \leq 0.72$
C	$0.62 < I_G \leq 0.67$
D	$0 \leq I_G \leq 0.62$

Fuente: (ICFES, 2020)

Sin embargo, un análisis comparativo y con base a los mismos resultados de las pruebas Saber-ICFES 11, que realizan otro tipo de entidades de carácter privado, nos muestran que, en realidad dicha clasificación nos determina como una institución con un muy regular rendimiento académico. El portal Web llamado "*Guía de los mejores colegios de Colombia*" clasifica a las instituciones en un Ranking Basado en las pruebas mencionadas y, de acuerdo los resultados de la última evaluación disponible, correspondiente al año 2019 (Guia de los Mejores Colegios de Colombia, 2020), nos ubicamos en el puesto 4965 de un total 13156 instituciones educativas del país. En cuanto al área de ciencias naturales, que engloba en un único bloque evaluativo a las asignaturas de Física, Biología y Química, el promedio según el Rango de Índice General es de 0.69 (Categoría B).

Del análisis histórico de los resultados entre los años 2011 y 2019, obtenido a través del portal de la Corporación Leo Doncel (Corporación Leo Doncel, 2020), observamos que el promedio del área de Ciencias Naturales (que involucra a Física, Biología y Química) es de 47.13, levemente por debajo del promedio general de la institución, que es de 48.01. Sin embargo, el promedio de la mejor institución educativa en ese rango de periodo es de 77.76, es decir un 61% por encima del promedio institucional. El promedio general de la institución no solo no alcanza a la mitad de la escala evaluativa (50 puntos sobre 100) sino que, además está muy por debajo del mejor promedio del país. En la figura 4, se presenta un comparativo de dichos promedios.

Figura 4: Comparativo de Pruebas Saber-ICFES 11 - Período 2011-2019



Fuente: Gráfico de construcción propia

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés), uno de los programas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) al que pertenece Colombia, realiza cada tres años un examen bajo el Modelo Basado en Evidencias, que consiste en tres pruebas principales: lectura, matemáticas y ciencias (siendo la última en el año 2018). En el último informe presentado por dicha organización, Colombia es el miembro de dicho ente con los resultados más bajos, teniendo un promedio de 391 puntos sobre 600, considerando que el promedio del resto de países integrantes es de 500 sobre 600 puntos (Funcodes - Fundación Conocimiento para el Desarrollo, 2020).

Todos estos resultados nos dan una radiografía del bajo rendimiento académico de los estudiantes de la I.E. Finca La Mesa, no solo a nivel general, sino en el área de Ciencias Naturales, que contiene a la asignatura de Química. Si bien, dicha situación es conocida desde hace muchos años por parte de los diferentes estamentos académicos de la institución y que en el último cuatrienio se ha reformulado todo el sistema académico de la misma, es indispensable aportar con diferentes estrategias pedagógicas y didácticas con el fin de mejorar los resultados obtenidos hasta el momento.

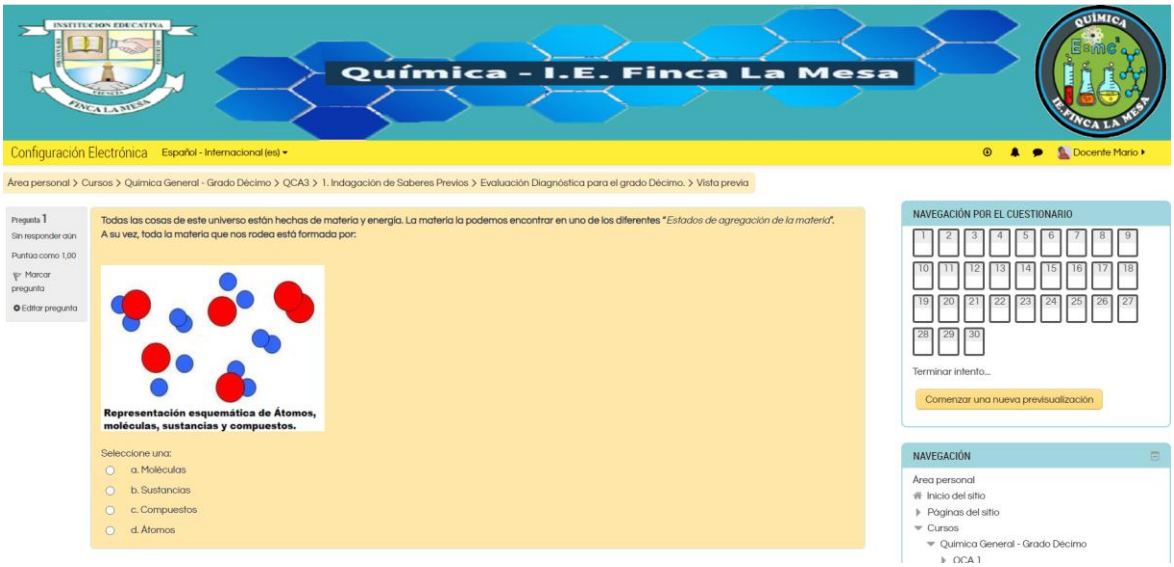
3.2. Diseño de la prueba diagnóstica

A pesar de que no era una práctica institucionalizada el diseño, elaboración y aplicación de una prueba diagnóstica, el docente líder de la propuesta de intervención ha aplicado una prueba de este tipo, por iniciativa propia, al inicio de cada año lectivo en la última década, para todos los estudiantes del ciclo de educación Media que cursan la asignatura de Ciencias Naturales – Química. En los dos últimos años y como aporte propositivo por parte de los docentes integrantes de la CAE (Comunidad de Aprendizaje Educativa) de Ciencias Naturales, se ha implementado de manera oficial la aplicación de una prueba diagnóstica para todas las asignaturas en la institución. Dicha prueba, aplicada en C.N. – Química es el modelo de la actual prueba diagnóstica, aunque ha sido reestructurada un poco para este año, en concordancia con los objetivos de la propuesta de intervención. La prueba consta de 30 preguntas de tipos ICFES que evalúa en bloques las tres competencias del área de ciencias naturales, así:

- Un bloque de preguntas enfocadas en *el Uso comprensivo del conocimiento científico*, centradas en los conocimientos mínimos que se debieron adquirir en la educación secundaria (6°-9°) sobre la química general.
- Un bloque de preguntas enfocadas en la *Explicación de fenómenos químicos*, centradas en la explicación de situaciones problemas referentes a los tópicos relacionados con la configuración electrónica, los cuales se debieron haber trabajado en la educación secundaria (6°-9°).
- Un bloque de preguntas enfocadas en la *Indagación*, centrado en el análisis de situaciones problemas directamente relacionadas con los conceptos básicos de configuración electrónica que, según las orientaciones del currículo general para ciencias naturales, se han de abordar previamente.

La prueba ha sido construida mediante la herramienta de Cuestionario que se encuentra disponible en la plataforma Moodle (ver figura 5). Para ver la prueba en su totalidad, se encuentra disponible en formato Word en el anexo A.

Figura 5: Pantalla Inicial de la prueba diagnóstica



Fuente: Captura de pantalla - Elaboración propia

3.3. Análisis de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica tiene tres objetivos. Primero determinar la asimilación de los conocimientos previos necesarios para abordar la temática principal de la propuesta de intervención. Al tiempo, esta prueba informa de la adquisición de las competencias específicas del área de ciencias naturales y, por último, determina el estado de apropiación de los conceptos básicos fundamentales de la química general que se aborda en la educación básica secundaria y que son necesarios para abordar la química que se enseña en el ciclo de educación media.

A pesar de que la prueba diagnóstica para inicio del presente ciclo escolar no pudo ser aplicada, debido a la emergencia sanitaria producida por el COVID-19, se deja planteada a manera de modelo para futuras pruebas diagnósticas en otros escenarios de aplicación de la propuesta, tal y como se tiene planeado en un futuro cercano. Sin embargo, se tienen los datos históricos de la última década, los cuales siempre han arrojado datos muy similares y que permiten extrapolar resultados. En términos generales, la prueba ha detectado una enorme falencia en los tres campos objeto de análisis, según los objetivos. Los estudiantes no tienen los conocimientos mínimos necesarios que, según el currículo general del área de ciencias naturales, deben tener para iniciar el ciclo de educación media. En cuanto al desarrollo de competencias, los resultados son igualmente

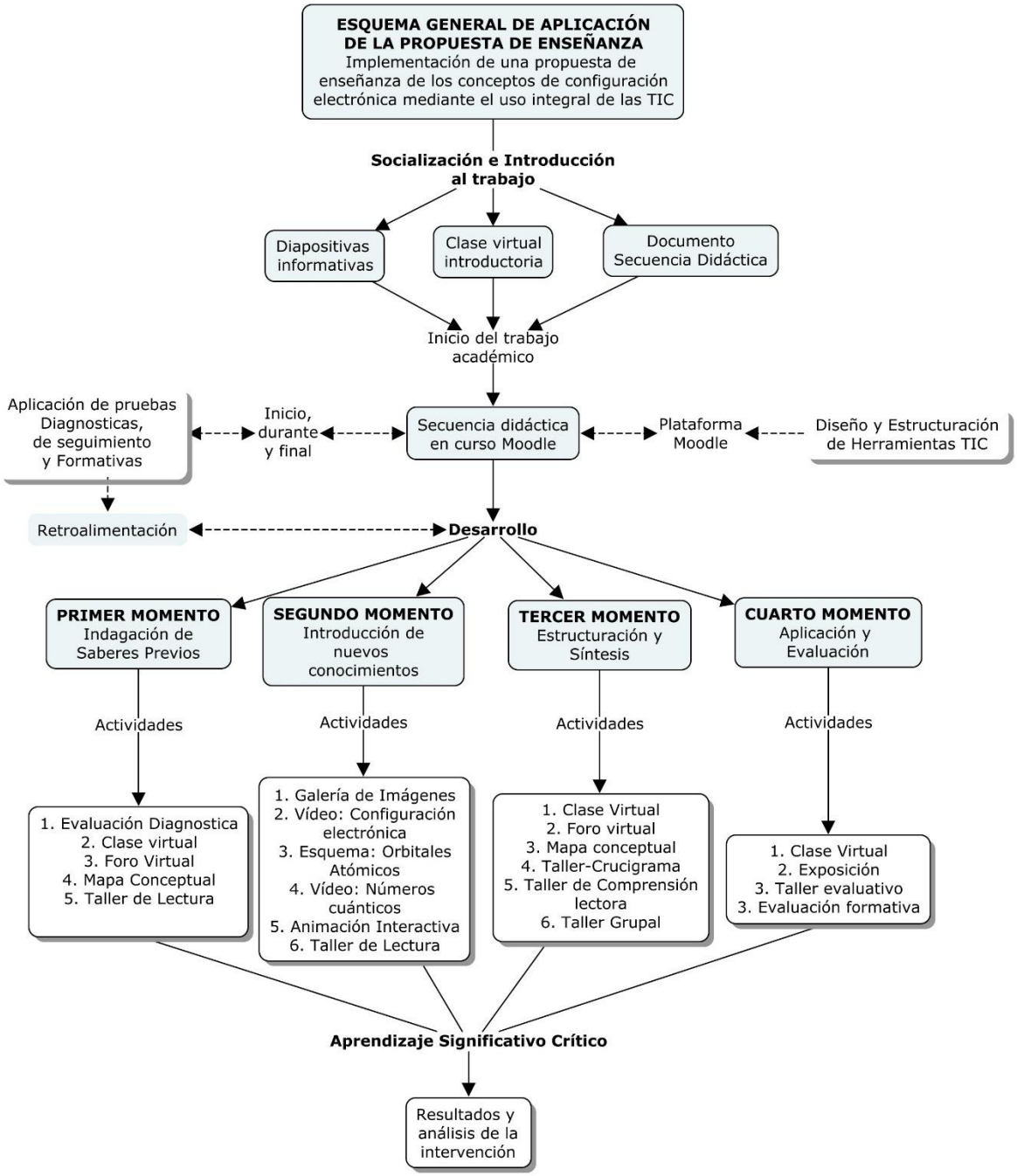
desalentadores y más si se reconoce que dichas competencias son similares a otras competencias específicas de otras áreas del conocimiento. Aún más crítico, es el aspecto referente a la adquisición de los conceptos fundamentales de la química general, donde un grueso de los estudiantes aduce que no han trabajo dichos conceptos durante su paso por la educación Básica secundaria.

Es de aclarar que, otros pocos docentes de la institución de diferentes áreas, también han aplicado pruebas con objetivos similares durante muchos años, obteniendo resultados similares. Una vez la prueba se hizo institucional, los resultados también han sido igualmente desalentadores en todas las demás áreas, lo que ha llevado a una profunda revisión de aspecto académico a nivel institucional. Esta revisión ha permitido la adopción de un modelo pedagógico más acorde con los principios institucionales en los últimos años y facilitó la remodelación de las prácticas didácticas mediante la aplicación de su propio modelo de Secuencias Didácticas. Sin embargo, los resultados de las pruebas diagnósticas siguen siendo bajos, lo cual se asocia al poco tiempo de acoplamiento del nuevo modelo pedagógico y didáctico por parte de estudiantes y docentes, así como de otros factores internos y externos. La presente propuesta pedagógica nace como una inquietud ante la falta de mejora de los resultados generales y como una forma de ayudar a la nueva visión académica de la institución.

3.4. Diseño de la propuesta de enseñanza

Se diseña una propuesta de enseñanza, teniendo en cuenta el modelo pedagógico institucional, la metodología principal de trabajo impuesta por el consejo académico de la I.E. Finca La Mesa y a la premisa global de inclusión de las TIC en la educación. La propuesta formulada por este trabajo se enmarcó en el modelo de Secuencias Didácticas, cuyo énfasis pedagógico se centra en el Aprendizaje Significativo Crítico. Para este fin, se desarrollará la estructura didáctica mediante el uso de la plataforma Moodle y de herramientas TIC; siendo el eje temático principal de la propuesta la Configuración electrónica de los átomos. En la figura 6, se esquematiza la propuesta de intervención.

Figura 6: Esquema General de la propuesta de intervención



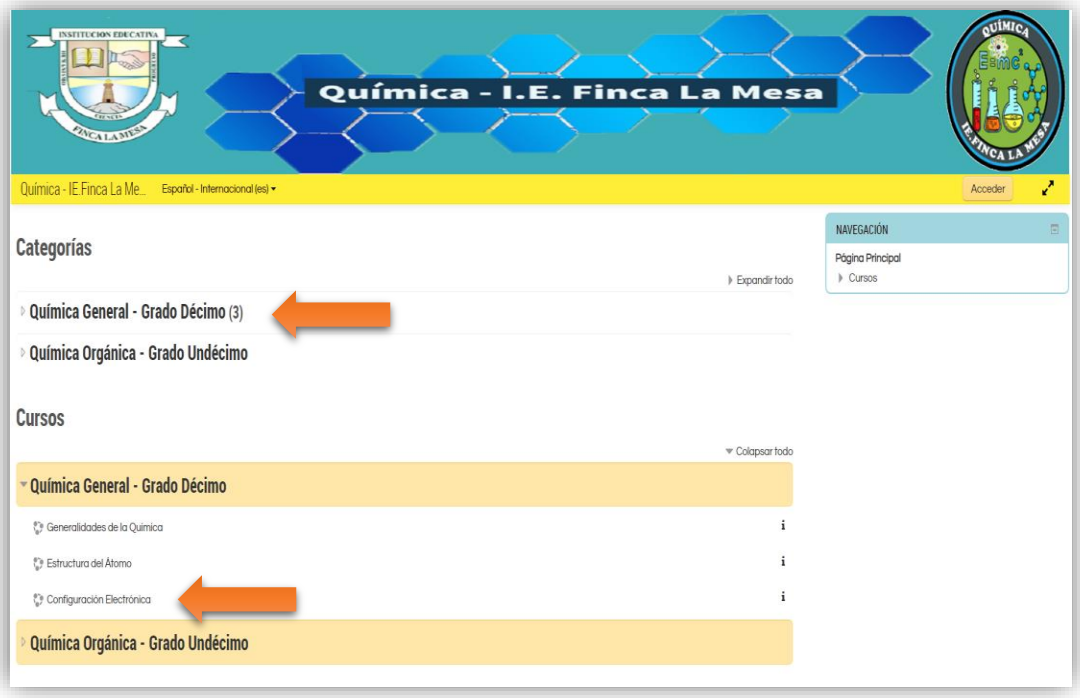
Nota: Figura de construcción propia

La plataforma Moodle que se utiliza, está respaldada en recursos tecnológicos y técnicos por la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. En dicha plataforma, se han creado las diferentes herramientas TIC con la siguiente dirección web: http://maescentics1.medellin.unal.edu.co/mdavilat/, donde los estudiantes encontraran dos

categorías principales, correspondientes a la Química General del grado Décimo y la Química Orgánica para el grado Once (ver Figura 7). Lo anterior se explica por dos razones fundamentales y es que la carga académica del docente que redacta esta propuesta suele estar repartida entre la asignatura de química en ambos grados y, asumiendo un buen resultado de la implementación de la propuesta de intervención en el grado décimo, la misma se expandirá al grado Undécimo. Sin embargo, se aclara que el actual proyecto se encamina al grado décimo actual.

En la Categoría de Química General (correspondiente al grado décimo), se encuentran varios cursos, ya que también se espera aplicar el modelo de trabajo presentado, no solo al tópico principal de la propuesta, sino a todos los demás tópicos concernientes a la química General del grado décimo. Nuevamente se aclara que solo en el curso de "Configuración electrónica" es a través del cual se desarrollará la implementación de la propuesta de intervención.

Figura 7: Portal del curso en la plataforma Moodle – Maescentics1



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

El número de estudiantes del grado décimo que, según la carga académica del docente líder del proceso, está en un promedio de 280 estudiantes, estarán repartidos en ocho grupos (10-1 a 10-8) de los cuales los seis primeros grupos (grupos experimentales) se inscribirán en la plataforma Moodle construida, luego de un proceso de socialización y sensibilización. Este proceso se llevará a cabo en el aula de clase o a través de un foro virtual antes de iniciar el trabajo de aplicación y el cual también dispondrá de una presentación en diapositivas a modo de refuerzo de dicho proceso y ayuda para los nuevos estudiantes que ingresen durante el año lectivo. El proceso de socialización de la propuesta de trabajo incluye los pormenores de la misma, los objetivos, la metodología y los resultados esperados.

Por razones logísticas, se ha determinado que la aplicación de la propuesta de trabajo se lleve a cabo en los primeros seis grupos (10-1 a 10-6) y que los dos últimos grupos (10-7 y 10-8) sean los grupos de control, donde no se aplicará el trabajo de intervención y se continuará el trabajo tradicional que se imparte normalmente. Teniendo en cuenta que, según el historial de asignación académica en la I.E. Finca La Mesa, los estudiantes integrantes de un mismo grupo pasan a formar en conjunto, el mismo grupo en el grado superior una vez aprueben el año escolar, se espera que los grupos de décimo intervenidos, una vez pasen al grado undécimo continúen integrados, salvo en aquellos casos donde los grupos hayan disminuido drásticamente y se fusionen en uno solo, que por lo general siempre serán los últimos grupos el grado. Con lo anterior se espera garantizar uno o dos grupos de control, que sirvan de referencia a la hora de evaluar los alcances del trabajo implementado y realizar un análisis diferencial una vez hayan culminado la educación media y se obtengan los resultados de las pruebas externas.

3.5. Diseño de la Secuencia Didáctica

Como se mencionó anteriormente, se ha creado el curso de “Configuración electrónica” en la plataforma de aprendizaje Moodle y se ha diseñado dicho curso de tal forma que tenga la misma estructura de una Secuencia Didáctica, el cual es el modelo de trabajo que ha sido implementado durante los últimos cuatro años en la institución. Para tal fin, se ha tomado como referencia estructural la Secuencia Didáctica diseñada, elaborada y ejecutada por el propio docente (ver anexo B) durante las actividades escolares rutinarias, y es a partir de ella, que se han trasladado los elementos presenciales a elementos virtuales. Si a lo anterior sumamos la experiencia acumulada por los

estudiantes durante la estrategia de “Estudio en casa” a raíz de la pandemia, se espera una total familiarización del curso y se prevé pocas o nulas complicaciones.

En la figura 8 se observa cómo ha sido diseñada la portada del curso, con una sección introductoria seguida de cuatro secciones, correspondientes a los pasos o momentos pedagógicos de la secuencia didáctica. En la parte superior, en la sección “*Introducción al curso y aspecto generales*” los estudiantes, una vez completado el proceso de socialización e inscripción, podrán conocer más profundamente acerca de las particularidades del proyecto, mediante un video del docente, que trata temas introductorios al curso de Química general y el manejo de la plataforma, seguido de unas diapositivas diseñadas para mostrar los aspectos generales de trabajo del curso de configuración electrónica y adicional a ello, pondrán consultar la secuencia didáctica completa. La introducción al curso se complementa con la ejecución de una clase virtual mediante la plataforma Google Meet, donde el docente interactuará con los estudiantes sobre todos los pormenores sobre la nueva metodología de enseñanza y aprendizaje.

Figura 8: Diseño del curso con los cuatro momentos de la secuencia didáctica.

Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

En términos prácticos, los estudiantes inician un curso dividido en cuatro etapas que irán cumpliendo de acuerdo al orden establecido en la Secuencia Didáctica. Con apoyo mediado en clases virtuales programadas en la plataforma Google Meet, se orientará al estudiante en el desarrollo de un alto número de actividades basadas en herramientas TIC, algunas de ellas suministradas por la plataforma Moodle y otras realizadas por otras herramientas TIC e importadas al curso. Se utilizarán secciones de foros y chat para garantizar la comunicación y la retroalimentación de información de manera constante. Este número diverso de actividades se facilita por las herramientas TIC, pero también es una intencionalidad del docente que aplica este trabajo, ya que su guía teórica, basada en el Aprendizaje Significativo Crítico, establece en uno de sus principios la “no centralización en el libro de texto”.

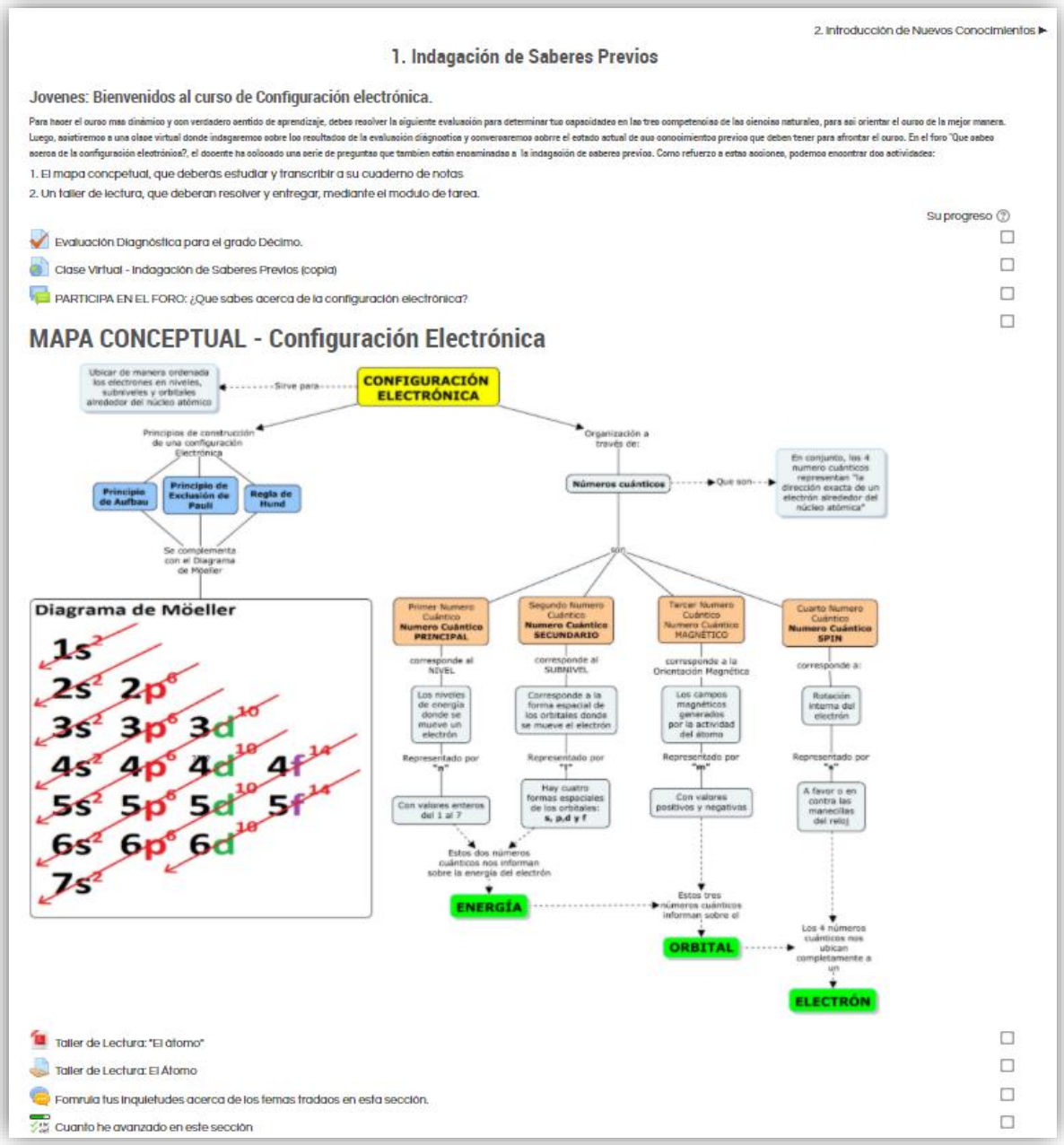
Como parte de una estrategia de apropiación al curso, cada una de las secciones tendrá un indicador digital de avance del curso, suministrado por la misma plataforma

Moodle. Durante la aplicación de la propuesta, los estudiantes serán evaluados mediante diversas modalidades, como talleres, tareas y actividades interactivas, pero con un especial énfasis en pruebas diseñadas bajo el modelo de Pruebas Saber-ICFES 11. Finalizada la aplicación del proyecto, se recogerán todas las evidencias, se analizarán los datos recolectados de manera cualitativa y cuantitativa y, debido a los tiempos de realización de las pruebas externas, se realizará un comparativo con el año siguiente (cuando los estudiantes terminen su ciclo escolar), entre los resultados obtenidos por los estudiantes involucrados en el proceso, los del grupo de control y los resultados históricos en las pruebas Saber-ICFES 11 del año 2021 y la prueba PISA que se realiza cada tres años y que también se efectuará a finales de este año (2021).

3.5.1. Actividades de Indagación de saberes previos:

El Aprendizaje Significativo Crítico requiere de “conocimientos previos” o “subsumidores” y, específicamente, se requiere de la interacción de estos con el nuevo conocimiento. Al tiempo, debemos asegurarnos que dichos conocimientos previos hayan sido adquiridos de manera significativa por el estudiante. La experiencia previa, enmarcada en quince años de trabajo continuo en la institución objeto del trabajo, sumado a los resultados de experiencias anteriores, indicó que este es uno de los puntos principales en los cuales se debía enfocar la propuesta de trabajo. Como se mencionó anteriormente en el apartado teórico, sin conocimientos previos no es posible adquirir aprendizajes significativos críticos. Por lo tanto, se formularon las siguientes estrategias de indagación, evaluativas, de refuerzo y complementación de los conocimientos previos necesarios para abordar conceptualmente el tema de la configuración electrónica (ver figura 9), así:

Figura 9: Sección: Indagación de saberes previos



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

- La herramienta de evaluación de conocimientos previos, mencionada en la sección 3.2 del presente trabajo.
- Una clase virtual en la plataforma Google Meet con el fin de orientar a los estudiantes el desarrollo de esta sección del curso.
- Un foro virtual, en el cual se determinará de manera general, si los estudiantes han tenido acercamientos al tema en cuestión.

- Un mapa conceptual, de construcción propia del docente, que engloba los conceptos principales que los estudiantes deben conocer antes de abordar la temática principal.
- Un trabajo evaluativo en forma de taller de lectura.
- Un chat de preguntas, resolución de dudas e inquietudes.

Con las actividades planteadas en esta sección, se pretende alcanzar tres objetivos: (1) La existencia de conocimientos previos, (2) que estos hayan sido adquiridos de manera significativa o (3) evaluar la posibilidad de adquirir estos conocimientos en esta etapa de la secuencia didáctica. Con la herramienta de evaluación de conocimientos previos podemos hacernos una idea muy clara sobre el nivel conceptual de los estudiantes que iniciaran el curso. Durante la clase virtual y el foro, el docente podrá evaluar qué tan significativos son los conocimientos previos o la ausencia de los mismos, y con las dos últimas actividades, como son el mapa conceptual y el trabajo evaluativo en forma de taller de lectura, el docente espera que aquellos estudiantes que no tengan los conocimientos previos necesarios, los adquieran mediante estas dos actividades.

Si bien las actividades planteadas en esta sección y en las otras posteriores, no están numeradas, durante la socialización del proyecto y del trabajo en la plataforma, el docente hará énfasis en dicho aspecto, al tiempo que explicará a los estudiantes la función “Cuánto he avanzado en esta sección”, presente en todos los momentos pedagógicos de la secuencia didáctica virtual. Una de las actividades que estarán presentes en las distintas secciones o momentos pedagógicos de esta secuencia didáctica virtual, es la del foro. Esta actividad tiene dos finalidades principales. La primera, y como parte del “Principio de la Interacción social y del cuestionamiento”, formulado por la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico, es fundamental, no sólo la interacción unidireccional docente alumno en los procesos de enseñanza, sino que debemos reformular esa interacción para que sea bidireccional y que facilite la retroalimentación continua de ambas partes. Además, con la formulación de una pregunta detonante, se pretende estimular a los estudiantes a formular más preguntas, y a cuestionar las preguntas formuladas.

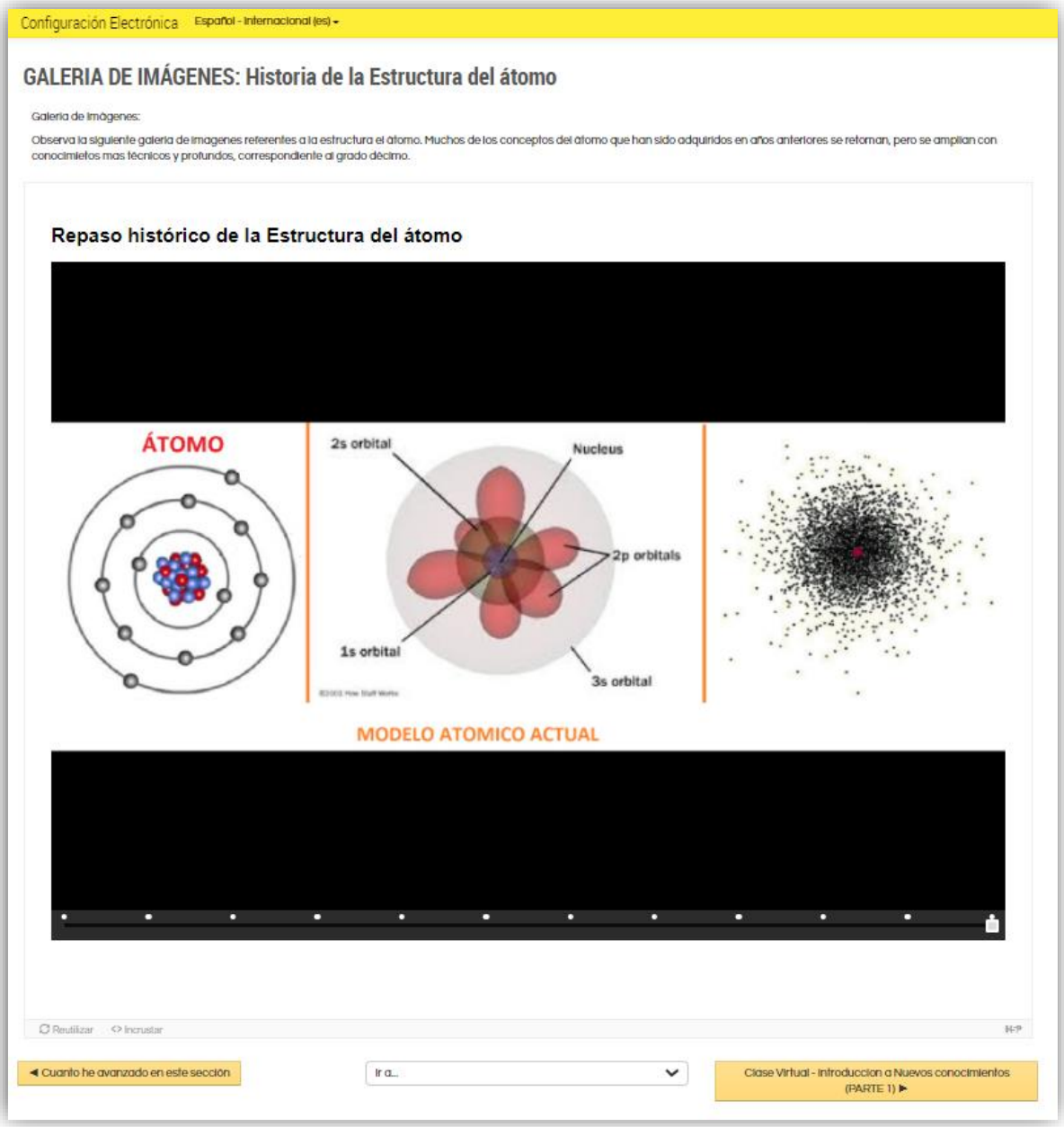
Otra de las actividades recurrentes en cada uno de los momentos de la secuencia didáctica es la de mapas conceptuales. Todos los recursos de este tipo encontrados en la siguiente propuesta, son de construcción propia del docente y pretenden, no sólo conectar

los conocimientos previos con los nuevos conocimientos, sino aplicar “el principio del conocimiento como lenguaje” enunciado por la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico. Como es de esperarse en las asignaturas de corte académico como las ciencias, en especial la química, se manejan diversas palabras y expresiones técnicas, muy concretas con el tema de estudio y para lo cual, se considera la herramienta de mapas conceptuales, como una herramienta válida. Para consultar los mapas conceptuales y esquemas construidos para el desarrollo del curso, consultar el Anexo E.

3.5.2. Actividades de Introducción de los nuevos conocimientos:

En esta sección, los estudiantes encontrarán diversas actividades y herramientas TIC que tienen como finalidad introducir los conceptos y habilidades relacionadas con la configuración electrónica al nivel de exigencia y técnica, propia de los jóvenes en educación media. Ya que la teoría del Aprendizaje Significativo Crítico en su “Principio del conocimiento previo” establece que “aprendemos a partir de los que sabemos”, se ha diseñado una actividad conectora entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, en forma de una galería de fotos que les permitirán a los estudiantes conectar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos a interiorizar de forma visual. Para el caso particular, se trata de una serie de imágenes que darán a conocer cuál es la estructura del átomo y comprender su evolución a través de la historia. Esta galería incluye imágenes debidamente referenciadas, de libre uso y de construcción propia del docente (ver figura 10)

Figura 10: Galería de imágenes - Historia de la estructura del átomo

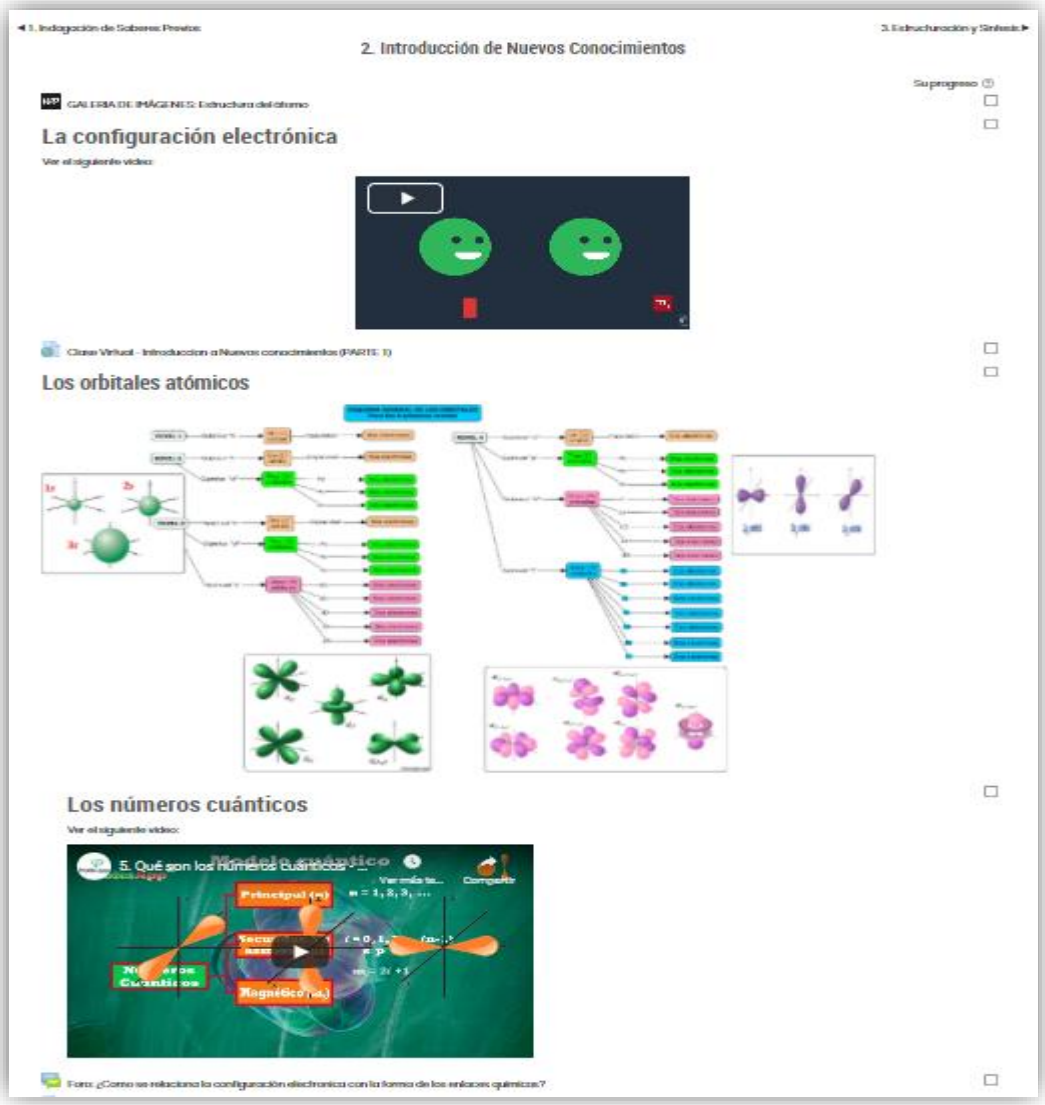


Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

A continuación, los estudiantes continuarán su formación con un video introductorio sobre la estructura del átomo, donde se expone el tema de Configuración electrónica de los átomos de manera general, al tiempo que se enfatiza en su conexión con otras temáticas de la química general. En este punto, los estudiantes tendrán la primera clase virtual de esta sección, donde el docente, mediante esta modalidad, expondrá los nuevos

conocimientos y dará pautas de trabajo sobre la sección misma. En esta misma clase, se darán las indicaciones de trabajo que se desprenderán del esquema “los orbitales atómicos” que se encuentra debajo. En un segundo video, se reforzarán los conceptos adquiridos y se introducirán otros, utilizando como temática central el tópico de “Números cuánticos”. Un foro en esta parte de la sección se ha insertado con una pregunta reflexiva, concerniente a la relación de la estructura del átomo, la configuración electrónica y la formación de enlaces químicos entre átomos (ver figura 11)

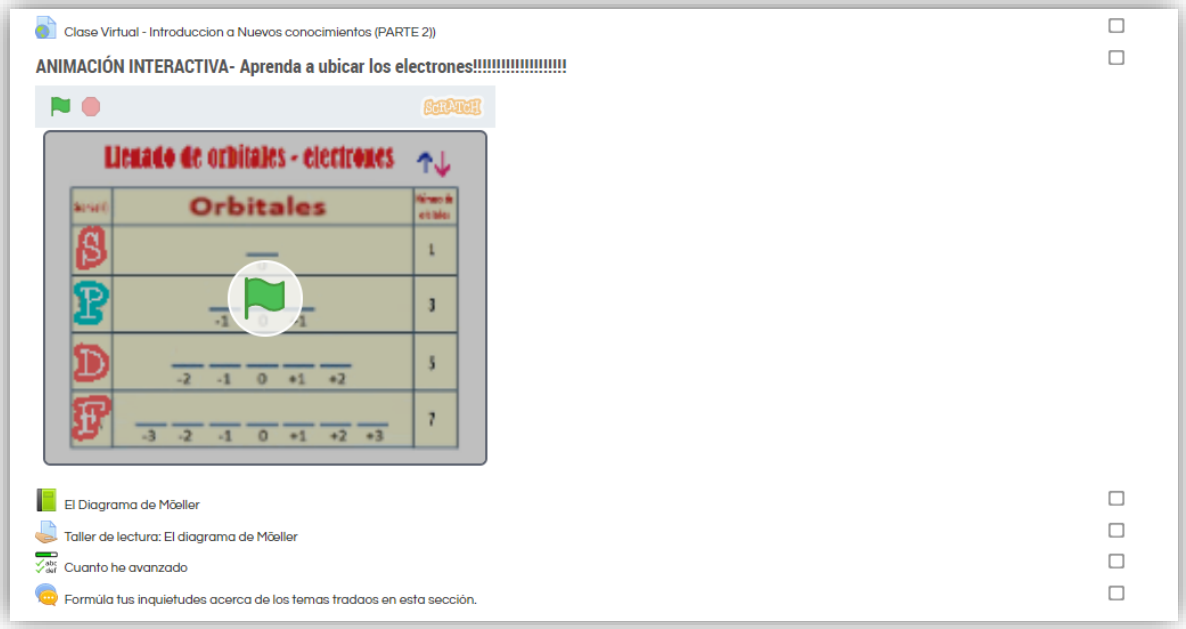
Figura 11: Sección - Introducción a nuevos conocimientos (parte 1)



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

En la parte final de la sección, se dará la segunda clase virtual de esta sección donde el docente, mediante plenaria general, hará un refuerzo de conceptos. Mediante una animación interactiva, de construcción propia del docente utilizando herramientas TIC a través del portal Scratch, enseñará a los estudiantes de una manera distinta a la tradicional la forma correcta de ubicar los electrones de un átomo cualquiera. En la clase virtual también se expondrán las indicaciones necesarias para elaborar el taller de lectura "El diagrama de Möeller" (ver figura 12)

Figura 12: Sección - Introducción a nuevos conocimientos (Parte 2)



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

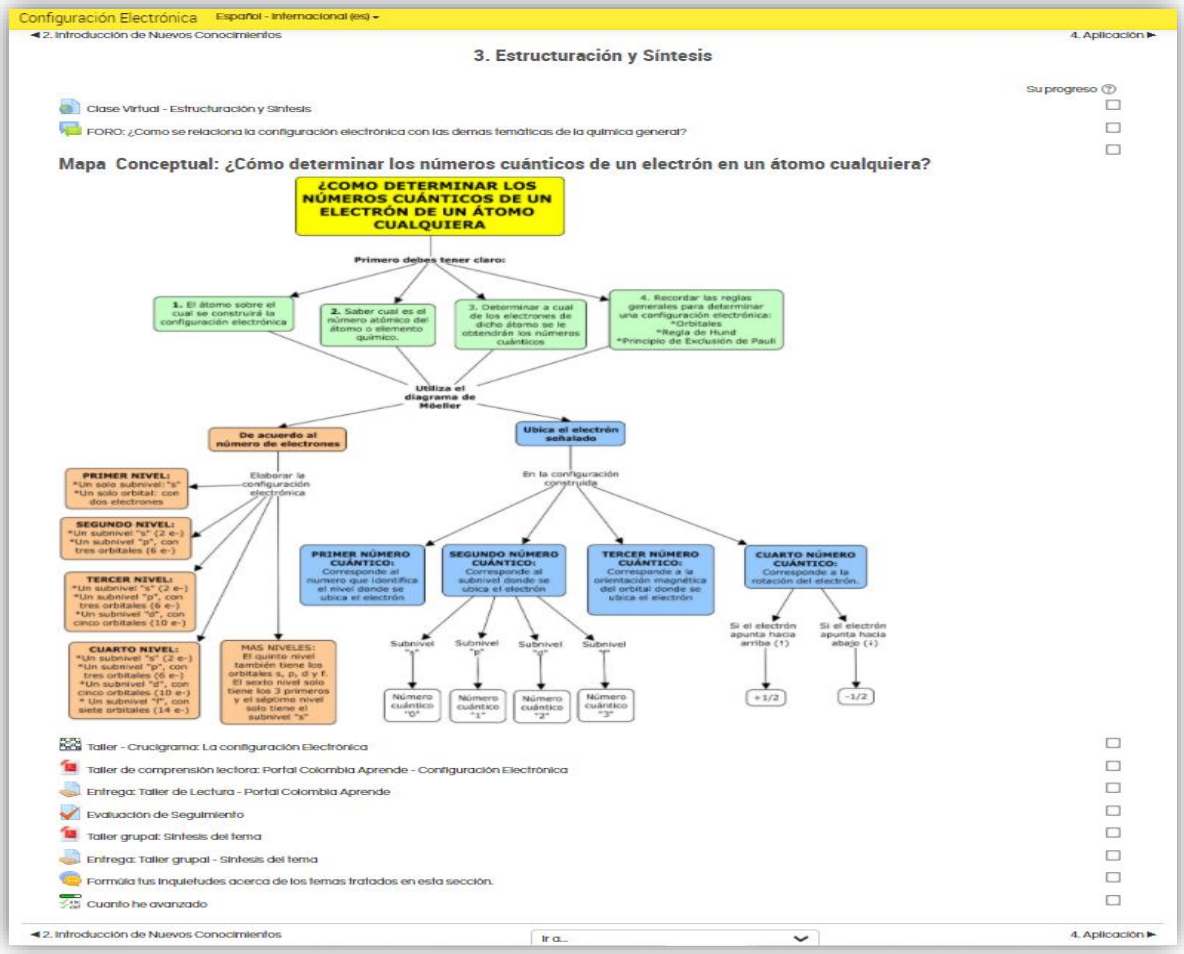
3.5.3. Actividades de Estructuración y síntesis:

Esta sección empieza con la clase virtual programada por el docente y cuyo objetivo principal es el de orientar a los alumnos en el desarrollo de los talleres que componen esta sección. Junto a la clase virtual, se complementa el proceso de retroalimentación alumno-docente, mediante el foro "*¿Cómo se relaciona la configuración electrónica con los demás temas de la química general?"* y un mapa conceptual, de construcción propia del docente, que explica el paso a paso para determinar los números cuánticos de cualquier electrón, de cualquier átomo (ver figura 13). La sección también incluye una actividad de evaluación

de seguimiento, así como tres talleres que pretenden enfocarse en las tres competencias que se manejan en el área de Ciencias Naturales, así

- Un Taller-Crucigrama enfocado en el Uso comprensivo del conocimiento científico, centrado en los conceptos de configuración electrónica
- Un Taller de Comprensión Lectora enfocado en la Explicación de fenómenos químicos, desarrollado por el Portal Colombia aprende y que el docente ha considerado que encaja perfecto en esta parte del proceso.
- Un taller en grupos de trabajo (máximo 3 estudiantes) enfocado en la Indagación, la formulación y desarrollo de situaciones problemas.

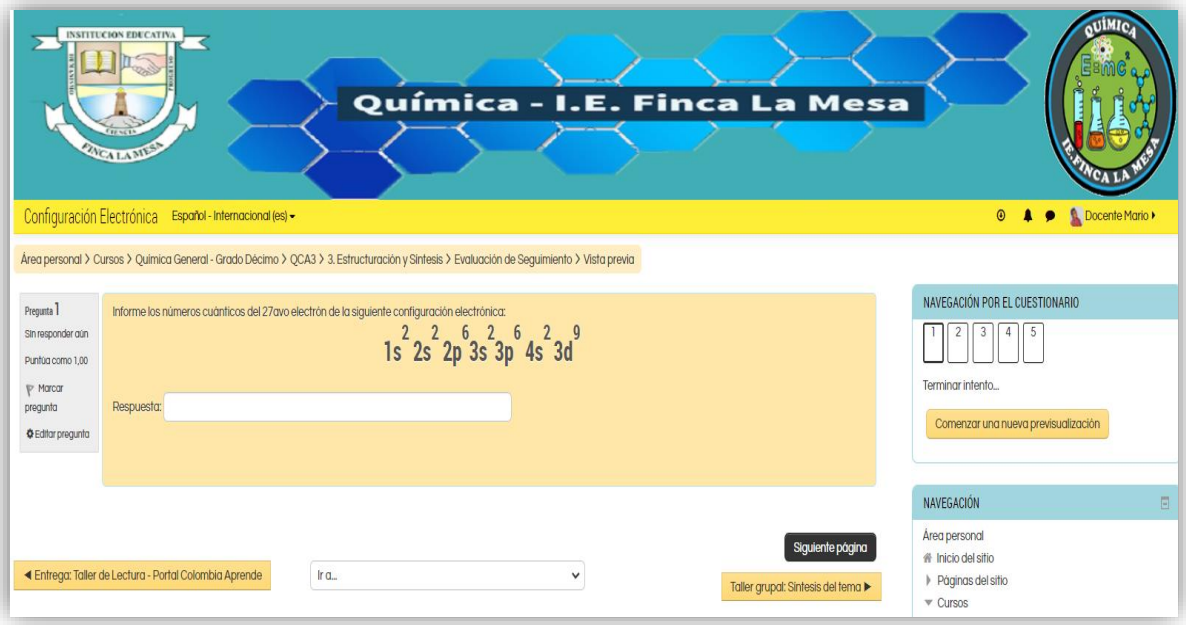
Figura 13: Sección - Estructuración y Síntesis



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

La evaluación de seguimiento, en forma de una prueba corta o quiz de cinco preguntas, centradas en las habilidades y conocimientos adquiridos hasta el momento, también sirve de retroalimentación de la asimilación de los contenidos que se han trabajado hasta el momento en el desarrollo del curso (ver figura

Figura 14. Pantalla inicial - Evaluación de seguimiento o Quiz



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

3.5.4. Actividades de Aplicación:

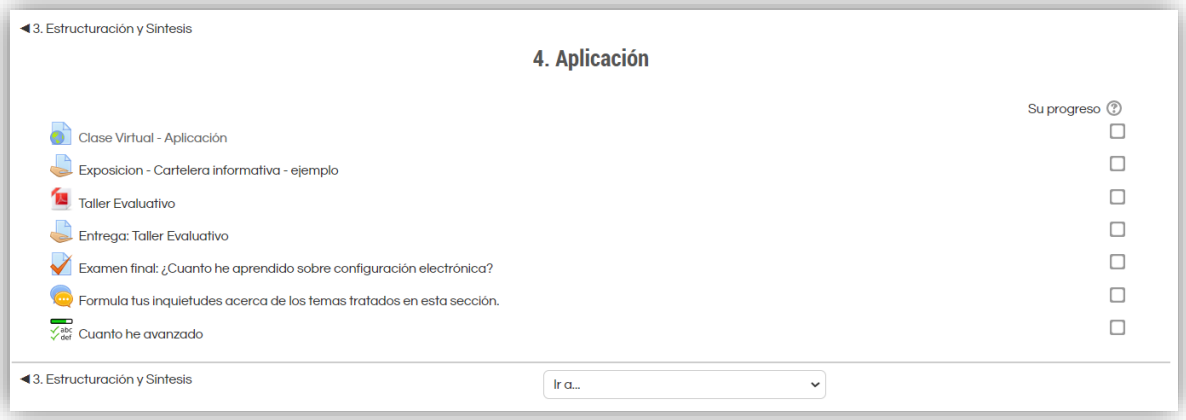
Como punta final del proceso se realizan las actividades de aplicación a modo de evaluación desde diferentes niveles, con el objetivo de realizar el proceso evaluativo de forma integral. Para tal fin, se han elegido y desplegado tres actividades de aplicación (Ver figura 14), así:

- Exposición - Cartelera informativa - ejemplo: Los estudiantes realizarán un video corto con sus celulares u otros medios tecnológicos, de menos de 5 minutos, donde, apoyados por una cartelera informativa de construcción propia, diapositivas o tableros digitales, harán una exposición general sobre el tema de

configuración electrónica. En dicha exposición, deberán determinar los números cuánticos de un electrón cualquiera, de un átomo cualquiera.

- Taller evaluativo: el cual servirá de preparación y base para la evaluación final.
- Un examen final, llamado "¿Cuánto he aprendido sobre configuración electrónica?", de tipo pruebas Saber-ICFES 11.

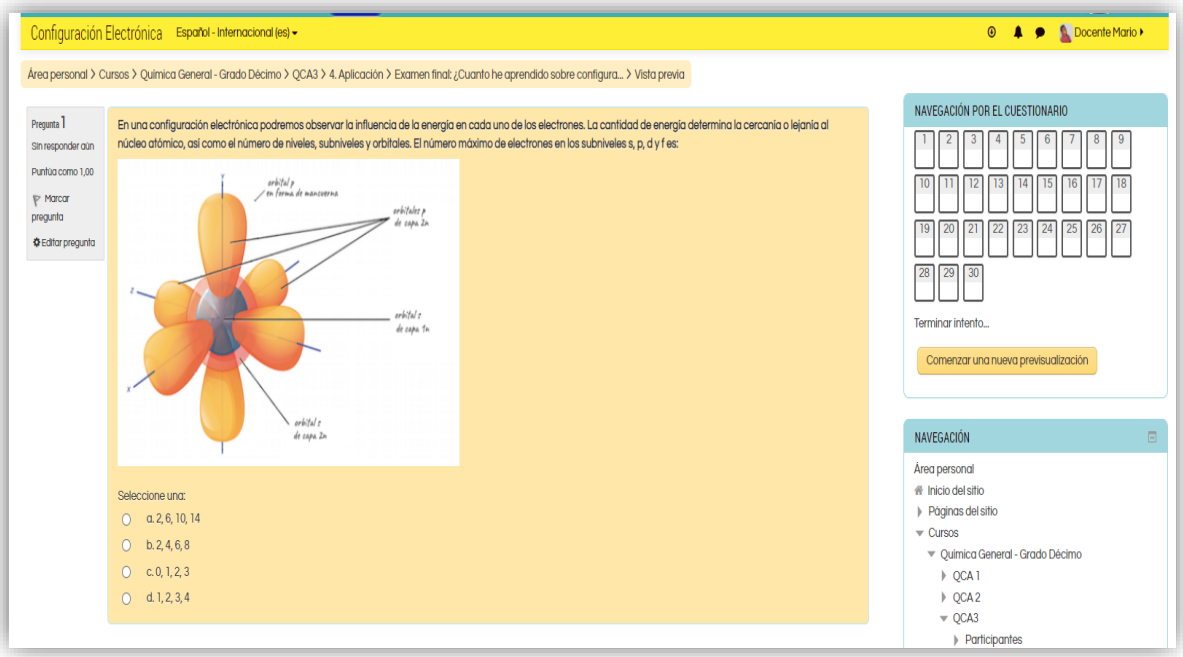
Figura 15: Sección - Aplicación



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

Como se mencionó en el diseño de pruebas, el examen final formativo es otra prueba elaborada con preguntas objetivas, construidas bajo el Modelo Basado en Evidencias, que es el mismo tipo de preguntas que se utilizan en las evaluaciones externas. El examen final formativo consta de treinta (30) preguntas del tipo Pruebas Saber-ICFES 11, de selección múltiple con única respuesta. En esta prueba se ha tratado de cubrir la mayor cantidad posible de tópicos relacionados con la configuración electrónica, así como las tres competencias específicas del área de ciencias naturales. El examen también es construido utilizando la herramienta de cuestionario, facilitada por la plataforma Moodle (ver figura 15). Para ver la prueba completa, se encuentra disponible en formato Word en el anexo D.

Figura 16: Pantalla inicial - Evaluación final



Nota: Captura de pantalla - Elaboración propia

Por último, se diseña una encuesta de percepción de la metodología de trabajo general, con el objetivo de obtener información sobre el proceso, el desarrollo del mismo, grado de apropiación por parte de los estudiantes y pertinencia de las evaluaciones. La encuesta de percepción se desarrolló en tres bloques que permiten obtener información cualitativa sobre el desarrollo del proceso en general. En un primer bloque se intenta determinar la percepción general de los estudiantes frente a su abordaje al curso. El segundo bloque de preguntas en la encuesta está direccionado a determinar la pertinencia de la metodología de enseñanza y los aprendizajes de los alumnos. El último bloque está dirigido a obtener información sobre los diferentes procesos evaluativos que fueron implementados durante la aplicación de la propuesta de intervención. Para ver la encuesta de percepción en su totalidad, se encuentra en el Anexo C.

3.5.5. Diseño de pruebas:

Se crearon y diseñaron tres pruebas utilizando la herramienta de evaluación (“cuestionario”) suministrada por la plataforma Moodle. La primera (Evaluación diagnóstica) y la última (Evaluación final) son pruebas estilo Pruebas SABER-ICFES 11. La segunda prueba es de estilo Quiz y actúa como actividad evaluativa de seguimiento

que recoge los elementos aprendidos durante la “introducción de nuevos conocimientos” y la sección de “estructuración y síntesis”. Las tres pruebas están integradas con preguntas objetivas diseñadas bajo el Modelo Basado en Evidencias, que son el modelo de preguntas estándar de las Pruebas Saber-ICFES 11. Las preguntas son extraídas directamente de las guías del Ministerio de Educación Nacional, del portal del ICFES y otro grupo importante de ellas son preguntas de construcción propia del docente, teniendo en cuenta que todas ellas estarán focalizadas en el tópico principal de la propuesta.

3.6. Diseño y construcción de las herramientas TIC

Como principal elemento didáctico de la propuesta de enseñanza, se ha creado un curso virtual en la plataforma Moodle. Esta plataforma de aprendizaje, altamente intuitiva, de fácil configuración y con una amplitud de herramientas TIC, permite la creación, el diseño, la modificación o la inserción de dichas herramientas de manera fluida. La mayoría de las herramientas TIC que están contenidas en el curso creado, provienen de la misma plataforma Moodle, como la creación de foros, libros electrónicos, chats y crucigramas.

Otras herramientas TIC utilizadas se crearon con los programas ofimáticos de común uso, como la suite de Microsoft Office y Adobe Acrobat Document para la elaboración de talleres, programas de creación y edición de video como Camtasia Studio, portales web de videos compartidos como YouTube, aplicaciones web de programación simple como Scratch para la creación de animaciones y el programa constructor de mapas conceptuales llamado Cmaps Tools.

3.7. Resultados esperados y análisis de la intervención.

La actual coyuntura educativa generada por la aparición y desarrollo de la pandemia por COVID-19, que inició hacia finales del año 2019 y afectó a todo el sistema educativo mundial durante el año 2020, sumado a que los tiempos de diseño, creación y puesta en marcha del curso virtual generado, coincidió con el final del año lectivo 2020, no ha permitido una recopilación de datos y el posterior análisis de la intervención. La incertidumbre actual que pesa sobre las condiciones de retorno para el inicio del año escolar 2021, ronda en el ámbito educativo colombiano teniendo en cuenta que, en el mes

de enero del presente año, se registran los peores índices desde el inicio de la pandemia en el 2020. Para el sábado 16 de enero del presente año, se contabiliza un récord máximo de 388 personas fallecidas en un solo día en el territorio nacional y la llamada “segunda ola” registra los mayores aumentos de muertes y de contagiados desde el inicio de la pandemia (Google Noticias, 2021). A una semana del inicio del año escolar, oficialmente no se ha determinado si se normalizan las clases, si se prueba el modelo de alternancia o se continúa con la educación virtual, como ocurrió en casi todo el año 2020.

Sin embargo, a pesar de la situación se contempla la aplicación de la propuesta desde un entorno virtual, ya que es casi seguro se continúe con el modelo de educación en casa o incluso, con la llamada Alternancia, este tipo de educación se seguirá utilizando de forma masiva. Por lo tanto, se espera recoger los datos, perspectivas y puntos de vista mediante los instrumentos de recolección de información diseñados para la misma. También es de esperar que las pruebas externas (Saber-ICFES 11 2021- 2022 y pruebas PISA 2021-2025), se realicen con la regularidad histórica con que se venían presentando, pero con las condiciones de bioseguridad y particularidad, tal y como se realizaron al final del año 2020. De esta forma, se podría realizar un análisis cualitativo de la información recogida y un análisis cuantitativo detallado, tanto del desempeño académico de los estudiantes de años anteriores en las evaluaciones relacionadas con el tema de Configuración electrónica, así como del desempeño general de los estudiantes en las pruebas externas.

Se espera que, a partir de la aplicación de la propuesta de intervención en los estudiantes del grado décimo del año 2021, los estudiantes asimilen de manera más fácil los conceptos relacionados con la configuración electrónica y logren un Aprendizaje Significativo Crítico. De acuerdo a los principios de la Teoría del Aprendizaje crítico, la presente propuesta espera sentar las bases para la identificación de la existencia de los conocimientos previos, así como un refuerzo conceptual de los mismos (*Principio del conocimiento previo*). Las diferentes actividades diseñadas y programadas en el curso, se pensaron bajo el *Principio de la no centralización en el libro de texto* y le aportarán al aprendizaje desde diferentes enfoques de enseñanza. En ese sentido, con la inclusión de diferentes esquemas, gráficas y mapas conceptuales se espera cumplir con el *Principio del conocimiento como lenguaje* y el *Principio de la conciencia Semántica*, al hacer que el

estudiante este inmerso en la amplia terminología que está relacionada con el tópico principal de la propuesta.

Si bien, el curso está diseñado para realizarse bajo un ambiente totalmente virtual, utilizando muchas herramientas asociadas a las TIC, no infiere que sea un curso deshumanizado, ya que contempla el seguimiento, supervisión y guía del docente, así como la inclusión de varias clases vía online, donde el docente espera que los estudiantes sientan un verdadero acompañamiento en su proceso académico, la orientación en la adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias (*Principio del desaprendizaje*), alguien que resuelva dudas, fomente cuestionamientos y de herramientas para la comprensión de los temas tratados (*Principio de aprendizaje por el error*).

Igualmente, al diseñarse el curso que recoge el modelo de enseñanza presencial de la I.E. Finca La Mesa mediante el uso de Secuencias Didácticas, diseñándose una propuesta de enseñanza en Secuencia didáctica virtual, se espera que se vea reflejado dicho diseño en una mejor percepción sobre el tópico principal del trabajo y los demás temas relacionados de la química general, al tiempo que se vislumbra una expectativa mejor en los resultados académicos internos al finalizar el periodo académico. La estrategia de enseñanza validará su aporte al desarrollo académico en el futuro cercano (2022), cuando los estudiantes intervenidos terminen el ciclo escolar de educación media y podamos acceder a los resultados de las pruebas PISA y la prueba SABER-ICFES 11.

3.8. Conclusiones y Recomendaciones

3.8.1. Conclusiones

Como se mencionó en el apartado anterior, el sistema educativo con presencialidad está paralizado por la pandemia de COVID-19 en el territorio colombiano y aún está por definirse el modo de inicio de clases del nuevo año lectivo (presencial, alternancia o virtualidad total). Esto no ha permitido el inicio de la intervención y la aplicación de la propuesta, pero ha potenciado las herramientas TIC dentro del esquema general del proyecto en general.

Al realizar el diagnóstico comparativo de los resultados de las pruebas Saber-ICFES de los últimos diez años, nos indican que la institución educativa tiene un promedio aceptable, muy cercano al índice medio y con tendencia al alza, pero muy lejano de los promedios de las mejores instituciones educativas del país. Lo anterior requiere una fuerte intervención por parte de los entes académicos institucionales con el fin de mejorar esos promedios o al menos continuar la tendencia al alza. Sin embargo, teniendo en cuenta el Rango de Índice general promedio de todos los colegios y la categorización que el ICFES asigna cada año a las instituciones educativas oficiales del país (de acuerdo a la prueba anual), sumado a los resultados de las Pruebas PISA, en la práctica se presenta un problema coyuntural de calidad educativa en el país y que afecta a la I.E. Finca La Mesa.

En la elaboración y construcción del curso virtual mediante la plataforma Moodle, se pudo evidenciar la enorme versatilidad de la misma, la amplia variedad de opciones didácticas y herramientas de ayuda, tanto para el estudiante como para el docente. Lo anterior permitió una mejora ostensible entre lo diseñado inicialmente para la propuesta y lo construido como producto final. La exportación del modelo de la propuesta diseñada se está haciendo actualmente, no solo a los demás tópicos principales de la Química general para el grado décimo, sino para la Química orgánica del grado once.

Como uno de los puntos más importantes de la propuesta de trabajo, está la compaginación de la misma con el modelo de trabajo institucional mediante las Secuencias Didácticas. No solo fue más fácil para el docente líder del proceso el diseño y la adecuación del mismo mediante los pasos formulados por una secuencia didáctica, sino que se prevé que, al tener la propuesta metodológica una estructura igual al modelo de trabajo presencial, esta sea de más fácil asimilación para los estudiantes de la Institución. Al trabajar bajo el modelo de Secuencias Didácticas, mediante el uso constante de herramientas TIC, el estudiante podrá aprovechar de manera más ágil los conocimientos previos, de forma que sean más útil su relación con los conocimientos a adquirir en esta etapa escolar, permitiendo un verdadero Aprendizaje Significativo Crítico.

Por último, al realizarse la implementación de manera virtual, la información estará disponible in situ para su inmediato análisis y la posterior comparación con el desempeño académico histórico a nivel interno, así como de los resultados de las pruebas externas. De esto se infiere que, la actual propuesta de intervención es un proyecto a largo plazo,

que requiere una metodología constante y que aportará a la mejora del desempeño general del estudiantado en la I.E. Finca La Mesa de la ciudad de Medellín.

3.8.2. Recomendaciones

Teniendo en cuenta la información obtenida a través del diagnóstico, es urgente implementar programas o proyectos encaminados a la mejora de los resultados de los estudiantes de la I.E. Finca La Mesa, en relación a su desempeño en pruebas externas. Si bien es cierto que la propuesta de intervención aquí planteada no ha sido puesta en marcha, es imperativo la implementación de esta o de cualquier otra metodología encaminada a la mejora, no solo del rendimiento académico general, sino de los indicadores externos. De cualquier manera, las anteriores premisas no solo aplican a la asignatura de química, sino también a las demás asignaturas componentes del área de Ciencias Naturales y para todas las áreas de estudio que conforman el currículo de la Institución.

En cualquiera de los escenarios planteados para el inicio de clases en el año 2021, ya sea completamente virtual, alternancia o presencial, se recomienda que los estudiantes cuenten con las condiciones mínimas de interconectividad para acceder a Internet y por ende al curso Moodle diseñado en la propuesta de intervención. Este es uno de los aspectos externos que más incide en la puesta en marcha del proyecto, ya que durante el años 2020, mediante el modelo de estudio aplicado a nivel nacional, conocido como "Estudio en casa", direccionado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, se evidenció la problemática de las bajas condiciones de acceso la red mundial que tienen nuestros estudiantes, no solo por sus bajas condiciones socioeconómicas, sino a la infraestructura nacional relacionada con la Internet.

La plataforma Moodle resultó muy versátil a la hora de introducir las diferentes estrategias didácticas diseñadas en la propuesta de intervención. Sin embargo, se recomienda un conocimiento más amplio del manejo de dicha plataforma, para el aprovechamiento máximo de las mismas. Aunque hay diferentes tipos de herramientas TIC suministradas por la plataforma Moodle, es recomendable la exploración y la inserción de otro tipo de herramientas, que permitan ofrecer a los estudiantes de una amplia gama de opciones de estudio y trabajo en su quehacer diario. Es recomendable para los docentes,

no solo la adquisición de habilidades TIC, así como también del aprendizaje de lenguajes de programación sencillos, que le permitan la creación de animaciones propias o programas sencillos de aplicación en el ambiente escolar.

Referencias

Acosta Castaño, D. M. (2019). *Unidad Didáctica para la enseñanza- aprendizaje del concepto configuración electrónica en estudiantes de grado Sexto.* Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: Repositorio Institucional UN: http://bdigital.unal.edu.co/71814/1/75101145.2019.pdf

Bastidas Castillo, J. G. (2013). *Diseño e implementación de una unidad de enseñanza potencialmente significativa para la enseñanza y el aprendizaje de la configuración electrónica en grado décimo mediante las nuevas tecnologías: estudio de caso en la I.E Montecarlo Guillermo Gaviria.* Obtenido de Universidad Nacional de Colombia: Repositorio Institucional UN: http://bdigital.unal.edu.co/11579/1/76314663.2014.pdf

Bausela Herreras, E. (2004). La docencia a través de la Investigación-Acción. *Revista Iberoamericana de Educación, 35*(1), 1-9. Obtenido de Revista Iberoamericana de Educación: https://rieoei.org/historico/deloslectores/682Bausela.PDF

Chang, R., & College, W. (2002). *Quimica* (Séptima ed.). Mexico, D.F., Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. Obtenido de https://digitallibrarystudyapp.files.wordpress.com/2016/09/quimica-general-raymond-chang.pdf

Congreso de la republica de Colombia. (08 de Febrero de 1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994.* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional de Colombia: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Constitución Política de la República de Colombia. (1991). *Portal Congreso de la República de Colombia.* Obtenido de Portal Senado de la República: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Corporación Leo Doncel. (14 de Septiembre de 2020). *Ranking - Como le fue a mi colegio - LeoDoncel.com*. Obtenido de Ranking de Colegios: https://www.leodoncel.com/como-le-fue-a-mi-colegio/?e=ranking

Diaz Barriga, Á. (Septiembre-Diciembre de 2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 17*(3), 11-33. Recuperado el 11 de Septiembre de 2020, de https://www.redalyc.org/pdf/567/56729527002.pdf

Funcodes - Fundación Conocimiento para el Desarrollo. (2020). *La Ocde postergó la presentación de las pruebas Pisa*. Recuperado el 03 de Diciembre de 2020, de ¿Cómo le fue a Colombia en las últimas pruebas?: https://www.funcodes.org/la-ocde-postergo-la-presentacion-de-las-pruebas-pisa/

González Barajas, M. T., Kaplan Navarro, J. C., Reyes Osua, G., & Reyes Osua, M. A. (Julio-Septiembre de 2010). La Secuencia Didactica: Herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. *Universidades: Unión de universidades de América latina y el*

Caribe(46), 27-33. Recuperado el 15 de Agosto de 2020, de https://www.redalyc.org/pdf/373/37318636004.pdf

Google Noticias. (16 de Enero de 2021). *Coronavirus (COVOD-19) - Google Noticias*. Recuperado el 16 de Enero de 2021, de Coronavirus (COVOD-19) - Colombia: https://news.google.com/covid19/map?hl=es-419&mid=%2Fm%2F01ls2&gl=US&ceid=US%3Aes-419

Guia de los Mejores Colegios de Colombia. (Octubre de 2020). *Ranking Colegios Pruebas Saber 11.* Obtenido de Los Mejores Colegios - Ranking 2019 ICFES Saber 11: https://losmejorescolegios.com/ranking-colegios-pruebas-saber-11-2019-los-mejores-colegios/

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación.* Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

I.E. Finca La Mesa. (2016). *Portal I.E. Finca La Mesa.* Obtenido de Direccionamiento - PEI - Manual de Convivencia: https://drive.google.com/file/d/0B-RanZyZou-rOHdBSzJhZWFaTEU/view

I.E. Finca La Mesa. (15 de 01 de 2021). *Portal Web I.E Finca La Mesa*. Obtenido de Vision - I.E. Finca La Mesa: https://www.iefincalamesa.edu.co/index2.php?id=1196&idmenutipo=339&tag=col

I.E. Finca La Mesa. (15 de 01 de 2021). *Portal Web I.E. Finca La Mesa*. Obtenido de Misión - I.E. Finca La Mesa: https://www.iefincalamesa.edu.co/index2.php?id=1195&idmenutipo=339&tag=col

I.E. Finca La Mesa. (15 de 01 de 2021). *Portal Web I.E. Finca La Mesa*. Obtenido de Filosofía Institucional - I.E. Finca La Mesa: https://www.iefincalamesa.edu.co/index2.php?id=1194&idmenutipo=339&tag=col

ICFES. (Octubre de 2020). *Instituto Colombiano para la evaluación de la Educación.* Obtenido de Sistema PRISMA- - ICFES - Mejor Saber: https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193495/Clasificacion+de+establecimientos+y+sedes+Saber+11.pdf/2f177381-3c38-6b20-f5da-272dba42b412

Jaramillo Bustamante, Y. C., & Mercado Henriquez, V. (2003). *Guía didáctica integrada para la enseñanza de la relación entre la distribución electrónica y el enlace químico.* Obtenido de Biblioteca Digital CEDEC - Repositorio Digital Universidad de Antioquia: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/472/1/JF0389.pdf

Magisterio: Educación y Pedagogía. (06 de Junio de 2016). *Contribución del modelo de evidencias al diseño de evaluaciones estandarizadas y de aula*. (E. M. 2018, Editor) Recuperado el 11 de Julio de 2019, de Revista Magisterio: Educación y Pedagogiá - Sitio Web: https://www.magisterio.com.co/articulo/contribucion-del-modelo-de-evidencias-al-diseno-de-evaluaciones-estandarizadas-y-de-aula

Martiniano, R. (Julio de 2011). *Aprender a Aprender en la Sociedad del conocimiento*. (E. C. S.A., Editor) Recuperado el 19 de Julio de 2019, de GP - Martiniano Roman - Aprender a Aprender: https://es.calameo.com/read/0044146884bbccde25df3

Ministerio de Eduación Nacional. (2016). *DBA Ciencias Naturales.* Obtenido de Portal Colombia Aprende - La red del conocimiento: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Decreto 1860 de 1994.* Obtenido de Portal Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf

Ministerio de Educacion Nacional de Colombia. (1998). *Serie Lineamientos Curriculares - Ciencias Naturales y Eduacion Ambiental.* Obtenido de Ministerio de Educacion Nacional de Colombia: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2004). *Serie Guias No. 7 - Estandares Basicos de competencias de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.* Obtenido de Ministerio de Educación Nacional de Colombia: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje Significativo Crítico . *Indivisa. Boletin de Estudios e Investigación*(6), 83-102. Recuperado el 13 de Agosto de 2020, de https://www.redalyc.org/pdf/771/77100606.pdf

Moreira, M. A. (Septiembre de 2012). La Teoría del Aprendizaje Significativo Crítico : un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*(31), 9-20. Obtenido de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2012/31/archivo_5_de_volumen_31.pdf

Osorio Usuga, A. A. (2005). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje para relacionar los conceptos de la distribución electrónica con los de la periodicidad de los elementos de la tabla periódica.* Obtenido de Biblioteca Digital CEDEC - Repositorio Digital Universidad de Antioquia: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1191/1/JF0012.pdf

Ruíz Mejía, L. M. (2017). *Educación en Colombia: de los fines de la educación y los principios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE para la adhesión de Colombia.* Recuperado el 12 de Febrero de 2020, de Universidad Nacional Abierta y a distancia: https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13457/1/1038095472.pdf

Yukarnis Bruice, P. (2007). *Fundamentos de Química orgánica.* Santa Barbara, Universidad de California: Pearson Educación. Obtenido de https://www.academia.edu/36950438/Fundamentos_de_qu%C3%ADmica_org%C3%A1nica_Paula_Yurkanis_Bruice_FREELIBROS_pdf

A. Anexo: Secuencia Didáctica

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA FINCA LA MESA **Establecimiento de carácter oficial según Resolución Departamental 16187 de noviembre 27 de 2002**	**Código: M-DDC-FO-07**
	FORMATO PLANEACIÓN DOCENTE	**Página 68 de 105**

IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

SECUENCIA No.	3	**FECHA INICIO**	15/03/2021	**FECHA FINALIZACIÓN**	02/04/2021
GRADO	10º	**PERIODO**	Primero	**ÁREA**	C.N.-Química
TIEMPO DE APLICACIÓN (*HC)	9	**RESPONSABLE**	Mario Edisson Dávila Taborda		

BASES PEDAGÓGICAS

Estándar MEN	Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
Competencia asociada	• Uso Comprensivo del conocimiento científico • Explicación de Fenómenos • Indagación

Indicador(es) de desempeño	• Explico la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías (1.1 -DBA 2 y 3) • Uso la tabla periódica para determinar las propiedades físicas y químicas de los elementos (1.2 y 3.1 – DBA 2 y 3) • Explico la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo (1.3 – DBA 3) • Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza (1.4 – DBA 1) • Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias (2.1 – DBA 1) • Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos (5.1 – DBA 4)

Derechos básicos de aprendizaje	**DBA – Ciencias Naturales – Grado Décimo (Ver observaciones)** 1. Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, descomposición, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. (DBA #3 M.E.N.) 2. Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influyen en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas (DBA #2 Grado 6° M.E.N.) 3. Explica como las sustancias se forman a partir de la interacción de los elementos y que estos se encuentran agrupados en un sistema periódico. (DBA #2 Grado 7° M.E.N.) 4. Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular. (DBA #3 Grado 7° M.E.N.)
Saberes	**El átomo** • Números cuánticos • Estructura, distribución y configuración electrónica • Diagrama de Möeller
Proyectos o áreas transversales	• CIENCIAS NATURALES (6-9): Los conceptos básicos el átomo, las partes que lo conforman y la historia de la teoría atómica y su evolución a lo largo del tiempo, que se han trabajado de manera formal con los estudiantes desde el grado sexto, de tal forma que esta secuencia se plantea como estructuración, refuerzo y profundización de los temas – saberes propuestos. • LENGUAJE: Análisis de gráficas, textos descriptivos, argumentación y elaboración de propuestas a partir de situaciones planteadas. Simbología • MATEMÁTICAS: Operaciones aritméticas básicas • INFORMÁTICA Y TIC: Uso de líneas de tiempo hipertextuales, Cmaps tools, procesadores de texto, herramientas de la Web 2.0 para el trabajo consultivo. • FÍSICA: Física cuántica básica

PREGUNTA PROBLEMATIZADORA O SITUACIÓN PROBLEMA
¿Qué cosas podemos saber o que utilidades lograríamos obtener de una sustancia o compuesto a partir de sus propiedades fisicoquímicas y de su fórmula molecular?

PRODUCTO
• Evaluación diagnostica • Consignación en el cuaderno de las principales conclusiones sobre la temática • Esquema, cuadro sinóptico o cuadro resumen sobre los conceptos trabajados en el cuaderno. • Evaluación de seguimiento • Taller de clase realizado en grupos cooperativos pero consignado en el cuaderno de forma individual • Trabajo consultivo • Evaluación diagnostica

MOMENTOS PEDAGÓGICOS			
MOMENTO	**TIEMPO APLICACIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**RECURSOS**
Indagación de saberes previos	2 sesion HC	• Evaluación Diagnóstica tipo Pruebas Saber-ICFES • Mediante plenaria general (foro), el docente indaga mediante preguntas al azar y la lluvia de ideas, sobre la apropiación de los conocimientos básicos sobre la temática a trabajar y que previamente fue estudiada en años anteriores. • Analisis del mapa conceptual sobre configuración electrónica. • Se realiza Taller de Lectura: “El átomo”. Adaptación de Guías del estudiante – Portal Colombia Aprende (Ver Referencias) • Luego de este proceso, se les informa a los estudiantes cuáles son los aprendizajes que deberán alcanzar (Indicadores de desempeño), la	**Recurso virtual o digital:** • Evaluación en Plataforma (Google o Moodle) • Esquema de la Secuencia Didáctica • Mapa conceptual en plataforma • Lectura “El átomo” **Recurso físico** Los mismos recursos virtuales, pero en físico.

		metodología de trabajo y la evaluación.	
Introducción de nuevos conocimientos	3 sesiones HC	• Para empezar el desarrollo del tema y utilizando las TIC, el docente realiza un breve repaso gráfico sobre la estructura del átomo, en especial con lo referente a la órbita y a la forma en que se encuentran los electrones. • Video No. 1 Introductorio sobre Configuración electrónica. • Primera Plenaria de resolución de dudas y/o comentarios hasta este momento de la secuencia didáctica. • Trabajo de clase sobre el esquema "Los orbitales atómicos" • Video No. 2: Números cuánticos. • Segunda Plenaria de resolución de dudas y/o comentarios hasta este momento de la secuencia didáctica. • Trabajo en línea: Animación en Scratch sobre "aprender a ubicar los electrones" • Taller de lectura: El diagrama de Möeller	**Recurso virtual o digital:** 1. Graficas sobre: • El átomo y sus partes • Modelos estándar de distribuciones electrónicas • Diagrama de Möeller • Esquema de orbitales atómicos. 2. Videos de YouTube. 3. Animación Scratch Lectura: 4. Diagrama de Möeller

Estructuración y síntesis	2 sesiones HC	• Plenaria orientadora sobre el trabajo en esta sección. El docente muestra diversos ejemplos de distribuciones electrónicas de elementos químicos de diferentes partes de la tabla periódica y detalla	**Recurso virtual o digital:** • Taller crucigrama en Plataforma • Taller de lectura en Plataforma

		cómo es el proceso de llenado de los electrones de un átomo cualquiera, utilizando el diagrama de Möeller. • Taller-crucigrama: Competencia a trabajar: Uso comprensivo del conocimiento científico. • Taller de comprensión lectora: Competencia a trabajar: Explicación de fenómeno químicos. • Taller de clase en grupos: Competencia a trabajar: Indagación. Por medio de un trabajo colaborativo en parejas, los estudiantes desarrollarán el taller No. 5 sobre la distribución electrónica. Sea individual o en parejas, el mismo será desarrollado individualmente en el cuaderno del estudiante.	• Taller grupal en plataforma
Aplicación	2 sesiones HC	• Exposición: los alumnos elaboraran una cartelera informativa, ya sea en papel o mediante recursos virtuales. Luego se grabarán en un video corto de no más de cinco minutos, donde determinarán los números cuánticos de un electrón cualquiera. • Taller evaluativo • Evaluación Final: ¿Cuánto he aprendido sobre configuración electrónica?	**Recurso virtual o digital:** • Videos de los estudiantes • Carteleras de los estudiantes. • Taller evaluativo • Evaluación en Plataforma (Google o Moodle) **Consultas** • Que es diamagnético • Que es Paramagnético • Que es un Orbital

EVALUACIÓN		
Diagnostica	**Formativa**	**De procesos**
El objetivo de la evaluación diagnóstica para el desarrollo de esta secuencia es: • Determinar el nivel conocimientos de los temas a tratar, mediante el desarrollo de las actividades diseñadas en la parte de Saberes previos • Aplicar los correctivos, adecuaciones y/o ampliaciones a las actividades planteadas en las siguientes partes de la secuencia didáctica • Identificar aquellos estudiantes que, de acuerdo a esta valoración previa, ya cuentan con las herramientas que permitan que desarrollen mejor sus potencialidades y que mediante el trabajo colaborativo a desarrollar, fomenten la apropiación de los conocimientos y competencias en los demás estudiantes.	El objetivo de la evaluación formativa es determinar el avance de la apropiación de las competencias mediante: ● Participación en clase durante el ejercicio de indagación de saberes previos, preguntas en la exposición del tema por parte del profesor, el desarrollo del taller y la plenaria final propuesta para esta secuencia didáctica. Para esta actividad se llevará un registro de "puntos por participación" que serán tenidos en cuenta en la evaluación final del periodo. ● Participación y elaboración completa del taller cooperativo propuesto para la secuencia.	El objetivo de la evaluación de procesos es determinar si se ha alcanzado las competencias planteadas a través de los objetivos de aprendizaje y los indicadores de desempeño planteados, de la siguiente forma: ● Puntos por participación durante la secuencia didáctica ● Desarrollo del taller en el cuaderno ● Valoración numérica del trabajo consultivo ● Valoración numérica de examen tipo Quíz, de cinco preguntas (Dos preguntas que evalúan la apropiación de contenidos y tres preguntas que evalúa los indicadores de logro.

RUBRICA DE EVALUACIÓN				
CATEGORÍA	**SUPERIOR**	**ALTO**	**BÁSICO**	**BAJO**
Evaluación Diagnostica	Estudiante contesta de 28 a 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta de 24 a 27 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta de 18 a 23 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta igual o menos de 17 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.
Taller de lectura: El átomo	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase sin asesoría del docente. Todas las respuestas al taller están correctas	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase, pero con asesoría del docente. Mas del 90% de las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con asesoría del docente, pero lo presenta completo en la siguiente clase. Mas del 60% las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con o sin asesoría del docente, pero No lo presenta completo en la clase.
Taller de lectura: El diagrama de Möeller	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase sin asesoría del docente. Todas las respuestas al taller están correctas	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase, pero con asesoría del docente. Mas del 90% de las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con asesoría del docente, pero lo presenta completo en la siguiente clase. Mas del 60% las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con o sin asesoría del docente, pero No lo presenta completo en la clase.
Taller Crucigrama	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase sin asesoría del docente. Todas las respuestas al taller están correctas	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase, pero con asesoría del docente. Mas del 90% de las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con asesoría del docente, pero lo presenta completo en la siguiente clase. Mas del 60% las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con o sin asesoría del docente, pero No lo presenta completo en la clase.

Taller de comprensión lectora	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase sin asesoría del docente. Todas las respuestas al taller están correctas	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase, pero con asesoría del docente. Mas del 90% de las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con asesoría del docente, pero lo presenta completo en la siguiente clase. Mas del 60% las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con o sin asesoría del docente, pero No lo presenta completo en la clase.
Taller grupal	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase sin asesoría del docente. Todas las respuestas al taller están correctas	Elabora y completa el Taller en tiempo de clase, pero con asesoría del docente. Mas del 90% de las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con asesoría del docente, pero lo presenta completo en la siguiente clase. Mas del 60% las respuestas al taller están correctas	Elabora el Taller con o sin asesoría del docente, pero No lo presenta completo en la clase.
Quiz	Estudiante contesta las 5 preguntas del quiz acertadamente.	• Estudiante contesta las 5 preguntas del quiz acertadamente, pero presenta pequeñas inconsistencias. • Estudiante contesta 4 preguntas del quiz acertadamente.	• Estudiante contesta 4 preguntas del quiz acertadamente, pero presenta pequeñas inconsistencias. • Estudiante contesta 3 preguntas del quiz acertadamente.	• Estudiante contesta las 3 pregunta del quiz acertadamente, pero presenta pequeñas inconsistencias. • Estudiante contesta 2 o menos preguntas del quiz acertadamente.
Exposición	Presenta la exposición de manera clara y ordenada, en el tiempo	Presenta la exposición de manera clara y ordenada, en el tiempo estipulado y	Presenta la exposición adecuadamente, en el tiempo estipulado y con un uso	Presenta la exposición de forma irregular, sin cumplir con los tiempos

	estipulado y con un uso adecuado de la cartelera. Cartelera optima de acuerdo a lo solicitado.	con un uso adecuado de la cartelera. Cartelera buena de acuerdo a lo solicitado.	aceptable de la cartelera. Cartelera aceptable de acuerdo a lo solicitado.	estipulados y con un uso inadecuado de la cartelera. • Cartelera No aceptable de acuerdo a lo solicitado. • No presenta Cartelera para la exposición.
Participación en clase	Estudiante asiste a todas las clases, permanece atento durante las plenarias desarrolla los talleres con normalidad y participa activamente mediante preguntas y aportes acerca de las competencias trabajadas	Estudiante asiste al 90% de las clases, permanece atento durante las plenarias desarrolla los talleres con normalidad, pero evidencia poca participación mediante preguntas o aportes.	Estudiante asiste al 70% de las clases, permanece atento en la mayoría de las plenarias, desarrolla los talleres, pero debe ser asistido constantemente. Poca o ninguna evidencia de participación.	Estudiante asiste al 500% de las clases, poca o nula atención durante las plenarias, no desarrolla los talleres Adecuadamente. Ninguna evidencia de participación.
Evaluación Final	Estudiante contesta de 28 a 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta de 24 a 27 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta de 18 a 23 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.	Estudiante contesta igual o menos de 17 de las 30 preguntas del quiz acertadamente.

OBSERVACIONES Y REFLEXIONES

ENLACES Y/O REFERENCIAS

- Taller de Lectura: El átomo. Adaptado de: Guías del Estudiante - Portal Colombia Aprende: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/ciencias_7_b4_s4_est.pdf
- Todas las gráficas que menciono y que se trabajaran durante la secuencia didáctica, están disponibles online a través del servicio de Google drive, SOLO PARA EL COORDINADOR ACADÉMICO. Las gráficas **son de construcción propia del docente** o modificación de graficas educativas de internet y, por lo tanto, en aras de la protección de derechos de autor y del enorme trabajo que ha supuesto la construcción de este material educativo a través de muchos años, se restringe el acceso solo al coordinador académico. Si se requiere el acceso a dicho material para su comprobación por parte del coordinador académico, enviar dicha solicitud al correo del autor (mariodata@gmail.com)
- Todos los mapas conceptuales que menciono y que se trabajaran durante la secuencia didáctica, están disponibles online para todo el público en la web personal del docente (mapasquimica.webnode.com.co). Todos los mapas conceptuales son de construcción propia del docente.
- Todos las Talleres de clase y los exámenes que menciono y que se trabajaran durante la secuencia didáctica, están disponibles online a través del servicio de Google drive, SOLO PARA EL COORDINADOR ACADÉMICO. **Los archivos están protegidos por contraseña.** Este material educativo es **de construcción propia del docente** y, por lo tanto, en aras de la protección de derechos de autor y del enorme trabajo que ha supuesto la construcción de este material educativo a través de muchos años, se restringe el acceso solo al coordinador académico. Si se requiere el acceso a dicho material para su comprobación por parte del coordinador académico, enviar dicha solicitud al correo del autor (mariodata@gmail.com)

DBA

Para la elaboración de las Secuencias Didácticas se toma como referencia la cartilla oficial de los DBA de ciencias Naturales (versión 1) de parte del M.E.N. así como el marco de referencia para ciencias naturales establecido por el mismo ministerio. Sin embargo, en las capacitaciones de los Tres editores y en su bibliografía, se reordenan y priorizan los DBA y se establecen algunos nuevos (DBA-LTE) para cumplir adecuadamente con los aprendizajes en algunos desempeños que contemplan los Estándares básicos de competencia del mismo ministerio y es dicha bibliografía (que contempla ya una relación directa Estándares-Marco de referencia-DBA) la base esta planeación.

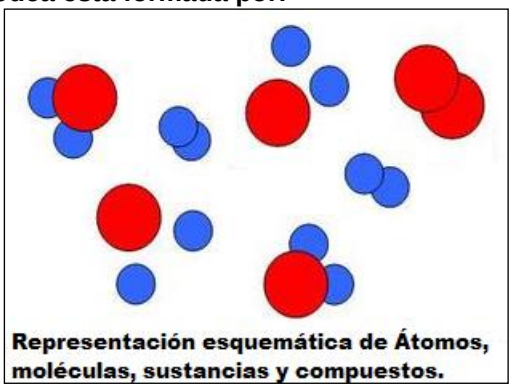
B. Anexo: Evaluación Diagnóstica

	EVALUACIÓN DIAGNOSTICA **QUÍMICA** **GRADO DÉCIMO**	I.E. Finca la Mesa
		Docente: Mario E. Dávila
		Versión: A-2021

UNIDAD ACADÉMICA: Ciencias Naturales - QUÍMICA **FECHA:**_____

NOTA: SEÑALE Y RELLENE COMPLETAMENTE EL OVALO DE S O L O LA RESPUESTA QUE USTED CREE CORRECTA
Preguntas de selección múltiple con única respuesta

1. Todas las cosas de este universo están hechas de materia y energía. La materia la podemos encontrar en uno de los diferentes "*Estados de agregación de la materia***". A su vez, toda la materia que nos rodea está formada por:**



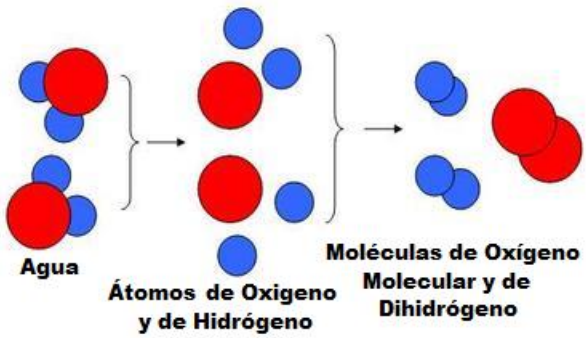
Representación esquemática de Átomos, moléculas, sustancias y compuestos.

a. Moléculas
b. Sustancias
c. Compuestos
d. Átomos

2. El sol está compuesto químicamente por un 71% de Hidrogeno y un 27% de Helio. En cambio, en la tierra el hidrogeno es escaso y el planeta está compuesto por un 47% de oxígeno y un 28% de silicio. Aunque se cree que hay más planetas que estrellas, estas son más masivas. El Elemento químico más abundante del Universo es:
a. Oxigeno
b. Helio
c. Hidrogeno
d. Sillico

3. Señale los nombres y símbolos de los elementos químicos que están correctos:
a. Carbono (Ca), Nitrógeno (Ng), Oxigeno (Ox), Hidrógeno (Hi)
b. Flúor (F), Cloro (C), Bromo (Br), Ástato (At)
c. Metal (M), No metal (Nm), Homogénea (Hm), Heterogénea (Ht)
d. Carbono (C), Nitrógeno (N), Oxigeno (O), Hidrogeno (H)

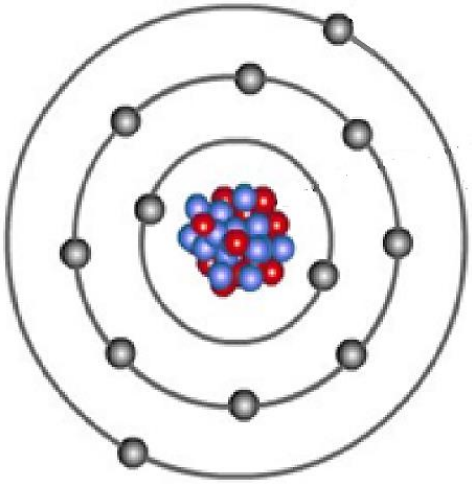
4. Un Elemento químico es un átomo o conjunto de ellos con características fisicoquímicas únicas y propias. Una sustancia es la unión de dos o más átomos del mismo elemento y un compuesto es la unión química de dos o más átomos de diferentes elementos químicos. Según la formula molecular del agua, esta es:
a. Un elemento químico
b. Una molécula
c. Una sustancia
d. Un compuesto
e. Una mezcla Homogénea



5. El Sistema Internacional de Unidades (S.I.U), es un sistema constituido por siete unidades básicas, que definen a las magnitudes físicas fundamentales y que han sido elegidas por convención en casi todo el mundo. Dos unidades físicas fundamentales son muy utilizadas en la química, la masa y la temperatura. Sus correspondientes unidades son:
a. gramos y Fahrenheit
b. miligramos y Celsius
c. kilogramos y Centígrados
d. kilogramos y kelvin

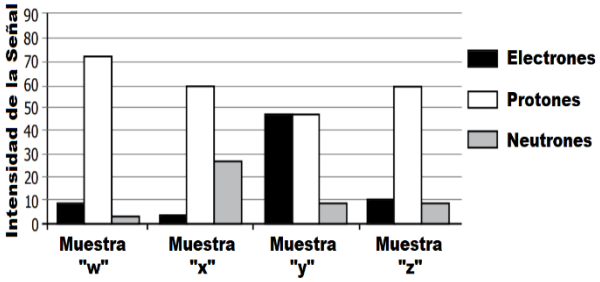
6. Aunque existen 92 elementos químicos naturales y aumenta cada día el número de elementos químicos artificiales que son creados por el hombre, todos los átomos están conformados por las mismas partículas, llamadas partículas subatómicas y estas son:
a. Partículas Alfa, Beta y Gamma
b. Electrones, Neutrones y Protones
c. Leptones, Quarks y Bosones
d. Fermiones y Bosones
e. Electrones, Muones y Tauones

7. La distribución de las partículas subatómicas en el átomo es de sobra conocida desde inicios del siglo XX. Tanto en el núcleo, como en la órbita del átomo, se ubican partículas subatómicas de manera específica. La Partícula subatómica, ubicada en la órbita del mismo y que participa en la formación de los enlaces químicos es:



a. El Electrón
b. El Neutrón
c. El Protón
d. Los Quarks
e. Los fotones

8. En el siguiente gráfico, se muestran la intensidad de señal que corresponde a la abundancia de partículas subatómicas en determinadas muestras desconocidas. Según el grafico, la muestra que facilitaría el estudio de los electrones es:
a. La muestra “w”
b. La muestra “x”
c. La muestra “y”
d. La muestra “z”



9. El agua es una de las moléculas más fascinantes de la química, no solo por su abundancia aquí en la tierra, sino por su naturaleza química y física. En la reacción química de la formación de Agua, los reactivos son:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow\rightarrow\rightarrow 2H_2O$$

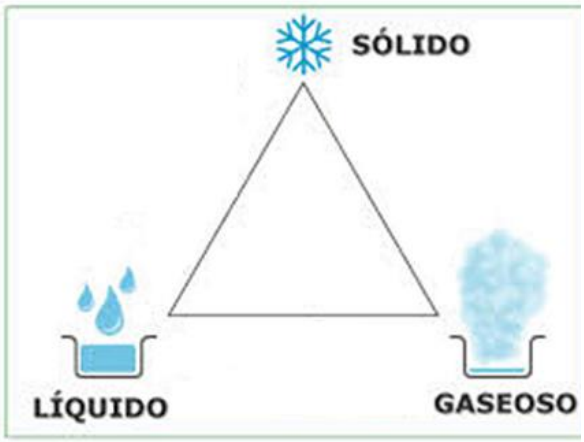
a. No hay reactivos, ya que es una reacción de adición (también conocidas como “de combinación”)
b. El $2H_2O$
c. El hidrogeno y el Oxigeno
d. La reacción no está balanceada y por lo tanto no tiene reactivos.

10. La química estudia la materia. Par estudiar la materia, se requiere mediarla. Por ejemplo, para medir el volumen de un material sólido, con forma regular es necesario conocer:
a. El volumen del recipiente que lo contiene a ese sólido.
b. Las medidas del sólido regular y la fórmula del volumen de ese solido regular
c. El ancho, el largo y la altura
d. La cantidad de masa y volumen, determinando la densidad

11. Si el líquido "A" tiene una densidad de 0.82 g/L, el líquido "B" tiene una densidad de 0.082 g/L, el líquido "C" tiene una densidad de 0.0082 g/L y se mezclan con agua con densidad 1 g/L, el líquido que flotará sobre los demás es:
a. A
b. B
c. C
d. el agua

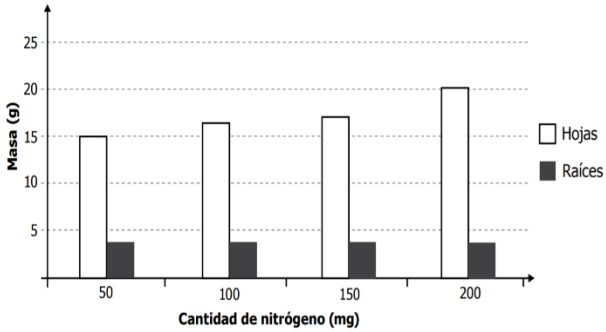
12. De las siguientes opciones señale cual indica la clasificación los estados de agregación de la materia:
a. Homogénea y Heterogénea
b. Elementos, sustancias y compuestos
c. Metales y No metales
d. Sólido, liquido, gaseoso y plasma
e. Átomos y moléculas

13. El estado de la materia donde las partículas y/o átomos constituyentes se mueven con menor velocidad es:
a. El estado de plasma
b. El estado liquido
c. El estado sólido
d. El estado gaseoso



14. Si la silla donde estoy sentado tiene una densidad de 18.5 g/mL, y tiene 10 mL de volumen, ¿cuántos gramos pesa la silla?:
a. 18.5 gramos
b. 10 gramos
c. 185 gramos
d. 18510 gramos

15. Un grupo de estudiantes realizó una investigación sobre el efecto de la cantidad de nitrógeno en la masa de las raíces y de las hojas de una especie de planta. Los resultados se muestran en la siguiente gráfica:



De los resultados obtenidos se podría concluir que:

a. En la cantidad de 150 mg de nitrógeno las hojas crecen el doble que en la cantidad de 50 mg
b. La cantidad de nitrógeno no afecta la masa de las hojas
c. En una cantidad de 200 mg de nitrógeno, la masa de las raíces y la de las hojas es superior a las demás.
d. La masa de las raíces no depende de la cantidad de nitrógeno

16. La formación de sales neutras requiere la unión de dos o más elementos/moléculas/ /compuestos del tipo:
a. Un Oxigeno y un Metal
b. Un Oxigeno y un No metal
c. Un metal y la partícula OH
d. Un metal y un No metal

17. En la siguiente configuración electrónica, el máximo nivel, que a su vez indica el periodo donde se ubica el elemento químico representado, es:

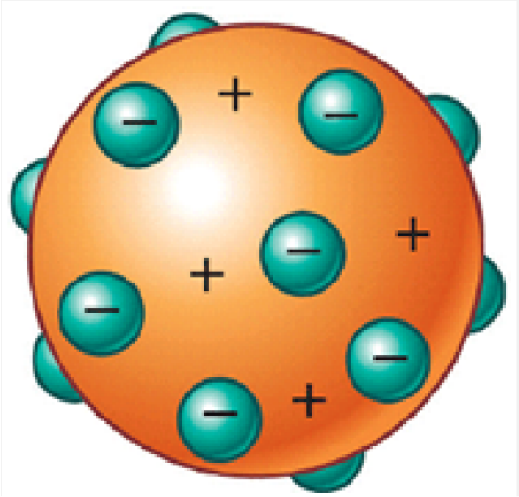
$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$$

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 10

18. En la tabla periódica moderna la base para la ordenación secuencial de los elementos es:
a. El número de masa
b. El numero atómico (número de protones)
c. El número de electrones
d. El peso atómico

e. El estado físico o de agregación de la materia.

19. La partícula subatómica del átomo que más interactúa con su entorno, son los electrones. Estas partículas elementales tienen una carga eléctrica, correspondiente a:



Modelo Átomico de J.J. Thomson

a. Positiva
b. Negativa
c. Neutra.
d. Sin carga eléctrica

20. Un estudiante quiere realizar un experimento para determinar la densidad de algunos líquidos y registrar los resultados en la siguiente tabla:

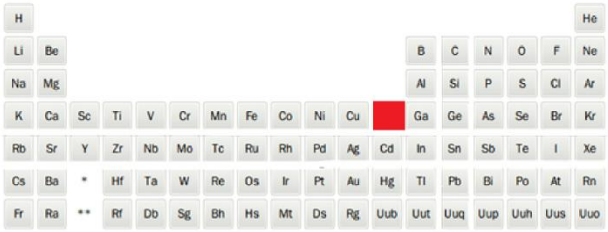
Líquido	Masa (g)	Volumen (mL)	Temperatura (ºC)	Densida (g/mL)
Agua				15
Alcohol				15
Vinagre				15

¿Qué instrumentos debe utilizar Lina para completar su tabla?

a. Un cronómetro, un termómetro, una calculadora y una jeringa.
b. Un cronómetro, una balanza, un termómetro y un lápiz.
c. Un lápiz, una calculadora, una jeringa y un termómetro.
d. Una balanza, una jeringa, un lápiz y un termómetro.

17. La siguiente es la configuración electrónica del Zinc ($_{30}Zn$) y según la misma, sumado a ubicación dicho elemento en la tabla periódica (señalado en rojo), el periodo que corresponde a dicho elemento es:

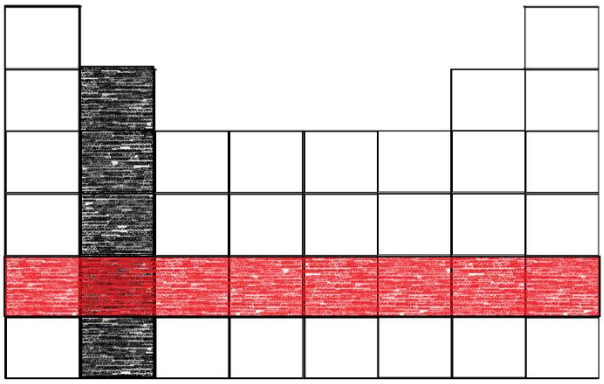
$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$$



a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 10

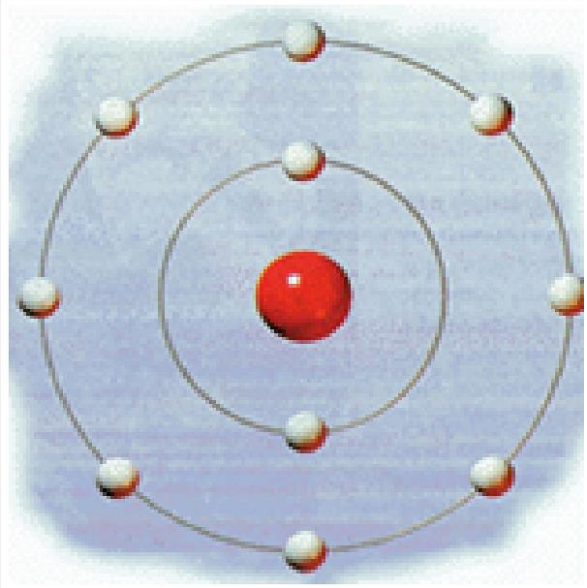
22. La partícula subatómica que permite distinguir un elemento químico de otro es:
a. Los electrones
b. Los neutrones
c. Los taquiones
d. Los protones

23. En la siguiente tabla periódica esquemática, están señalados los grupos y los periodos. Estos corresponden a:



a. Las columnas verticales (rojo) son los grupos y las filas horizontales (negro) son los periodos.
b. Las columnas horizontales (negro) son los grupos y las filas verticales (rojo) son los periodos.
c. Las columnas verticales (negro) son los grupos y las filas horizontales (rojo) son los periodos.
d. Las columnas horizontales (rojo) son los grupos y las filas verticales (negro) son los periodos.

24. Fue durante principios del siglo XX que hubo una época de grandes avances en los campos de la química y de la física, en especial con relación a la estructura atómica. El modelo atómico representado en la siguiente figura y que emula a un sistema solar es:



a. El modelo de Dalton
b. El modelo de Thomson
c. El modelo de Rutherford
d. El modelo de Bohr
e. El modelo de Schröndinger

25. Las configuraciones electrónicas nos permiten determinar diversas características físicas o químicas de un átomo cualquiera. El número de electrones que tiene el elemento químico representado en esta configuración electrónica es:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 4p^6\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^{10}$$

a. 10 electrones
b. 44 electrones
c. 78 electrones
d. 34 electrones

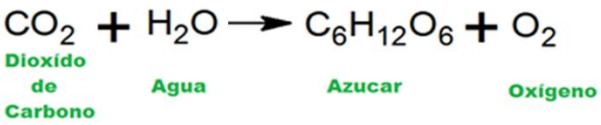
26. Según la configuración electrónica anterior, puedo afirmar con certeza que, el número de protones de ese elemento químico es:

a. 10 electrones
b. 44 protones
c. 78 protones
d. 34 protones

27. ¿Si un elemento químico tiene 40 electrones y su peso atómico es de 90 u.m.a. ¿cuántos neutrones tiene?

a. 90 neutrones.
b. 40 neutrones
c. 50 neutrones
d. 130 neutrones

28. La reacción química más importante que ocurre en la tierra es:



a. La reacción de neutralización
b. La reacción de desintegración
c. La reacción de Oxido-reducción
d. La reacción de la Fotosíntesis

29. La tabla periódica es uno de los grandes avances de la ciencia en los últimos 200 años. La primera tabla periódica exitosa fue propuesta por:

a. Stephen Hawking (el mejor científico vivo)
b. Dimitri Mendeléiev (el mejor científico ruso)
c. Albert Einstein (el mejor científico del siglo XX)
d. Isaac Newton (la mente más grande de todos los tiempos)

30. La matemática estudia números, la biología estudia los seres vivos, la física estudia las fuerzas de la naturaleza y la química estudia…:

a. Las mezclas homogéneas y las mezclas heterogéneas.
b. La materia.
c. La configuración electrónica de los elementos.
d. Los elementos, moléculas, sustancias y compuestos.

C. Anexo: Encuesta de Percepción

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN SOBRE EL TRABAJO REALIZADO EN LA PLATAFORMA MOODLE

Nombre y apellidos: _____ **GRUPO:** _____

Marque con una X la puntuación que considere más acorde **(1- En desacuerdo, 2- Parcialmente en desacuerdo, 3 - Parcialmente de Acuerdo, 4 – Muy de Acuerdo, 5 – Completamente de Acuerdo)**

ASPECTOS GENERALES	1	2	3	4	5
¿Consideras que el ambiente de aprendizaje virtual utilizado en el curso es bueno?					
¿Crees que has aprendido de manera significativamente sobre la configuración electrónica?					
¿La metodología de trabajo fue adecuada y suficientemente explicada?					
¿El contenido didáctico como los talleres, los mapas conceptuales y similares, contribuyeron a mejorar tus conocimientos sobre el tema tratado?					
¿La utilización de la plataforma incentiva tus ganas de aprender?					
¿Le gustaría utilizar esta metodología de trabajo en otros temas de la química general?					
¿Disfruté haciendo las actividades de estudio mediante esta metodología?					
Comentarios					

APRENDIZAJE/ENSEÑANZA	1	2	3	4	5

¿El tiempo de interacción virtual con el docente fue el adecuado para el desarrollo de las actividades?					
¿El tiempo de interacción virtual con el docente es mejor que en la presencialidad?					
¿Las actividades fueron pertinentes con la temática trabajada durante el curso?					
¿El desarrollo de las actividades fueron buenas, llamativas e incentivaban el estudio?					
¿Se sintió motivado con el desarrollo de la metodología de estudio?					
¿La metodología de trabajo ha potenciado mis habilidades de estudio?					
¿La metodología de trabajo me ayudo a reconocer mis fortalezas/debilidades en el estudio?					
¿La metodología por Secuencias Didácticas me ayudo a aprender de manera adecuada?					
¿La metodología de trabajo me ayudó en el aprendizaje independiente o autónomo?					
¿Siento que la forma de trabajo realizada en la plataforma es un buen método de estudio para la química del grado décimo?					
¿Me siento preparado para continuar adquiriendo conocimientos futuros que requieren la utilización de los conceptos aprendidos o las habilidades adquiridas en la plataforma?					
¿El ambiente de estudio bajo esta modalidad facilita mi aprendizaje?					
Comentarios					

EVALUACIÓN	1	2	3	4	5
¿Las notas obtenidas en las evaluaciones son el reflejo de mi evolución durante el curso?					
¿Las preguntas, situaciones problemas o ejercicios de evaluación eran pertinentes a lo enseñado durante el curso?					
¿Los tiempos de evaluación fueron acordes con la metodología de evaluación?					
¿La metodología de trabajo facilitó o potenció mis habilidades frente a una evaluación con preguntas tipo ICFES?					
¿Te sientes satisfecho con el nivel de exigencia de las actividades evaluativas desarrolladas?					

¿Consideras la evaluación tipo ICFES como una forma de aprender?					
Comentarios					

D. Anexo: Evaluación final formativa

	EVALUACIÓN FINAL FORMATIVA **QUÍMICA** **GRADO DÉCIMO**	I.E. Finca la Mesa Docente: Mario E. Dávila Versión: A-2021

UNIDAD ACADÉMICA: Ciencias Naturales - QUÍMICA **FECHA:** _____

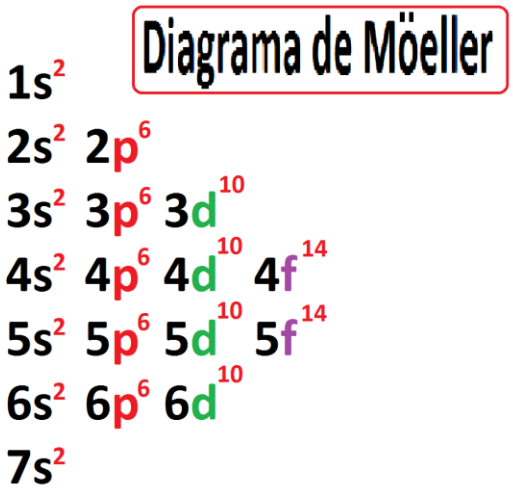
NOTA: SEÑALE Y RELLENE COMPLETAMENTE EL OVALO DE S O L O LA RESPUESTA QUE USTED CREE CORRECTA

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

1. En una configuración electrónica podremos observar la influencia de la energía en cada uno de los electrones. La cantidad de energía determina la cercanía o lejanía al núcleo atómico, así como el número de niveles, subniveles y orbitales. El número máximo de electrones en los subniveles s, p, d y f es:

a. 0, 1, 2, 3
b. 2, 4, 6, 8
c. 2, 6, 10, 14
d. 1, 2, 3, 4

2. De acuerdo al diagrama de Möeller y aplicando los conocimientos aprendidos, cual es el numero atómico de un átomo cuya configuración electrónica termina en 5s1:



a. 62
b. 38
c. 5
d. 27

3. De acuerdo al Diagrama de Möeller, el tipo de orbitales presente en el cuarto nivel (n=4), es:

a. s
b. s y p
c. s, p y d
d. s, p, d y f

4. Los números cuánticos del único electrón en el orbital anteriormente descrito ($5s^1$), corresponde a:

a. 5, 0, 0, -1/2
b. 5, 4, 3, 2
c. 5, 0, 0, +1/2
d. 2, 3, 4, 5

5. El Zinc se reconoce como un oligoelemento y se reconoce como elemento esencial para nuestro sistema inmunológico. Su configuración electrónica nos indica que su nivel energético más alto es:

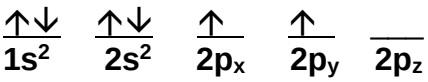
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$

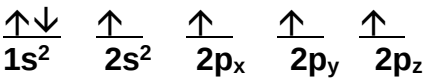
a. El décimo nivel ($3d^{10}$)
b. El cuarto nivel ($4s^2$)
c. El segundo nivel ($4s^2$)
d. El tercer nivel ($3d^{10}$)

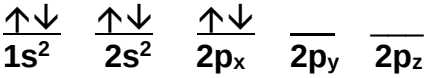
6. Una configuración electrónica nos permite ubicar los electrones de acuerdo a su nivel de energía y ésta se da en función a su cercanía al núcleo atómico. ¿Un electrón en el nivel 2 tiene más o menos energía que un electrón del nivel 4?

a. Tiene menos energía puesto que se encuentra más cerca del núcleo.
b. Tiene más energía puesto que se encuentra más cerca del núcleo.
c. Tiene menos energía puesto que se encuentra más lejos del núcleo.
d. Tiene más energía puesto que se encuentra más lejos del núcleo.

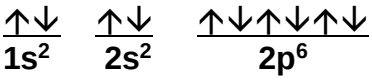
7. El carbono (6 e^-) es el elemento químico más importante para la química orgánica. Su distribución electrónica correcta es:

a.


b.


c.


d.

e.


8. En el siguiente esquema, se representa la distribución electrónica correcta del oxígeno, el cual tiene 8 electrones y, por lo tanto, podemos determinar:

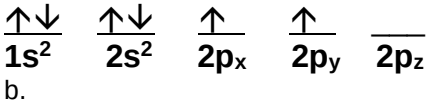
a. hay 5 electrones con spin -1/2
b. hay 3 electrones con spin +1/2
c. hay 8 electrones con spin -1/2
d. hay 3 electrones con spin -1/2
e. hay 8 electrones con spin +1/2

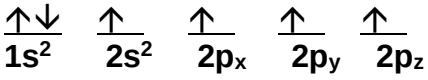
9. Las sustancias paramagnéticas son atraídas débilmente por un imán, si los electrones se encuentran desapareados, presentan el mismo espín y, por lo tanto, un campo magnético neto que, al interactuar con el campo magnético del imán, provoca la fuerza de atracción o paramagnetismo.
Las sustancias diamagnéticas no son atraídas por un imán o bien son repelidas ligeramente. Si los electrones se encuentran apareados, presentan espines opuestos, y por lo tanto no existe un campo magnético neto, se da entonces el fenómeno del diamagnetismo. Para el caso del oxígeno y de acuerdo al esquema anterior podemos concluir:

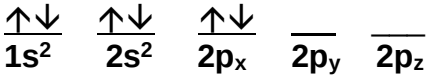
a. el oxígeno es diamagnético
b. el oxígeno es magnético
c. el oxígeno es neutro (ni atrae ni se repele en un campo electromagnético)
d. el oxígeno es paramagnético

10. El principio de Exclusión de Pauli nos dice que: "No es posible que dos electrones puedan coexistir en el mismo orbital atómico**". Lo anterior determina que:**
a. Si hay dos electrones en el mismo orbital, al menos tienen spins apareados
b. Si hay dos electrones en el mismo orbital, al menos tienen spins opuestos o desapareados
c. Si hay dos electrones en el mismo orbital, tienen diferente nivel de energía
d. Si hay dos electrones en el mismo orbital, tienen diferente subnivel de energía

11. La regla de Hund o de máxima multiplicidad. Establece que se debe colocar un electrón en cada orbital del subnivel antes de llenar cualquier orbital del mismo. Otra manera de decirlo es: "La distribución electrónica más estable en un mismo subnivel es la que tiene el mayor número de spins paralelos". De acuerdo a lo anterior, la distribución electrónica más estable es:

a.


b.


c.


d.

12. Un Ion es un átomo cargado eléctricamente, esencialmente por la

pérdida o ganancia de electrones (que tiene carga eléctrica negativa). La configuración electrónica del Litio es su estado neutro es $1s^2\ 2s^1$, pero el Ion de Litio (Li^{+2}) es:

a. Los iones no tienen configuración electrónica
b. $1s^2\ 2s^1$
c. $1s^2\ 2s^0$
d. $1s^1\ 2s^0$

13. Si se nos informa que la siguiente configuración electrónica corresponde al Aluminio ($_{13}Al$), pero notamos rápidamente que el número de electrones de su configuración electrónica excede en uno, podemos afirmar que:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$$

a. Corresponde a un isotopo del Aluminio
b. Corresponde al Ion Al^{+1}
c. Corresponde al Ion Al^{-1}
d. Corresponde a una molécula de Aluminio

14. El Principio de Aufbau Establece que: "Los electrones van ocupando los orbitales disponibles en orden creciente de energía, de forma tal que el átomo tenga la menor energía total**". De acuerdo a ese principio, la configuración correcta del átomo de Kriptón ($_{36}Kr$) es:**

a. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6$
b. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^6\ 4p^2$
c. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$
d. $1s^2\ 2s^2\ 3s^2\ 4s^2\ 2p^6\ 3p^6\ 4p^6\ 3d^{10}$

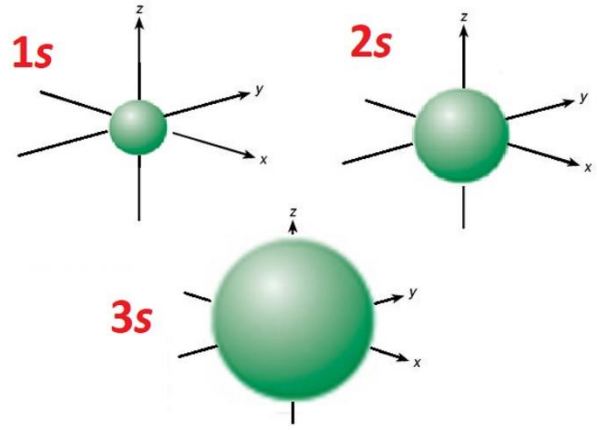
15. Teniendo en cuenta la distribución de electrones en niveles, subniveles y orbitales, la siguiente configuración electrónica ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^8\ 4s^2$) no es posible porque:

a. No cumple con el principio de Aufbau
b. No cumple el principio de Exclusión de Pauli
c. No cumple con el número máximo de orbitales por subniveles
d. No cumple con el número máximo de subniveles por niveles
e. No cumple con la regla de Hund

16. Los siguientes números cuánticos corresponde a que electrón:
n=4, l=2, m=-1, s=+1/2

a. el electrón # 4
b. el electrón # 2
c. el electrón # 40
d. el electrón # 12

17. De acuerdo a la siguiente gráfica, el número de electrones posibles, sumando todos los orbitales mostrados es:

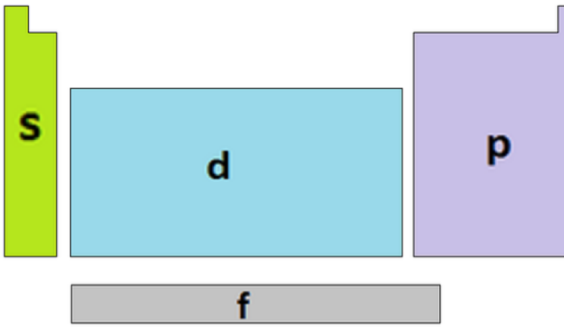


a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5
f. 6

18. La ubicación de un elemento químico en la tabla periódica nos indica en que subnivel termina su configuración electrónica (ver la gráfica). De acuerdo a lo anterior, podemos afirmar que un átomo con la siguiente configuración electrónica es:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6$$

a. Probablemente es un Metal Alcalino-Terreo
b. Con seguridad es un Metal
c. Probablemente un No metal
d. Posiblemente pertenece al conjunto de elementos químicos conocidos como “tierras raras”



19. En la siguiente configuración electrónica, el máximo nivel, que a su vez indica el periodo donde se ubica el elemento químico representado, es:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$$

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 10

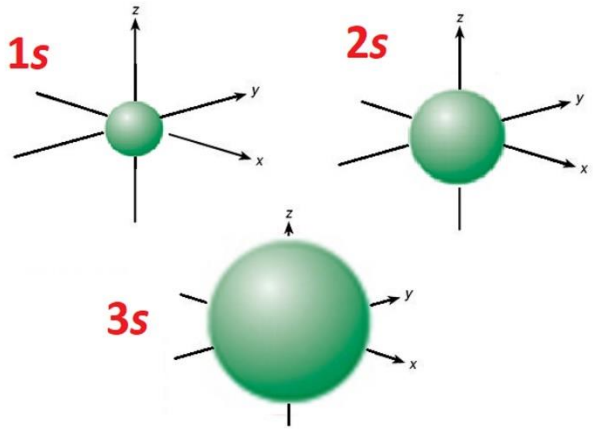
20. El numero cuántico principal o Primer número cuántico (identificado con la letra "n") nos indica el tamaño y la cantidad de energía de los orbitales. Un átomo cualquiera con n=2, ¿cuál es el número máximo de electrones posibles en dicho átomo?

a. 2
b. 4
c. 6
d. 8
e. 10

21. El numero cuántico principal o Primer número cuántico (identificado con la letra "n") nos indica el tamaño y la cantidad de energía de los orbitales. Un átomo cualquiera con n=2, ¿cuál es el número máximo de electrones posibles en dicho nivel?

a. 2
b. 4
c. 6
d. 8
e. 10

22. ¿En que se parecen los orbitales 1s, 2s y 3s?



a. En la forma de espacial del orbital (s)
b. En el primer número cuántico (n=1)
c. En el tercer número cuántico magnético o azimutal
d. En que son orbitales paramagnéticos

23. La siguiente es la configuración electrónica del Zinc ($_{30}$Zn) y según la misma, sumado a ubicación dicho elemento en la tabla periódica (señalado en rojo), el periodo que corresponde a dicho elemento es:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}$$

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 10

24. En química, hablamos de valencia para referirnos al número de electrones que un átomo de un elemento químico determinado posee en su último nivel de energía. De acuerdo a lo anterior, la valencia que se informa en la siguiente configuración electrónica es:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$$

a. 2
b. 4
c. 3

d. 1

25. ¿Cuántos electrones desapareados presenta el flúor ($_9$F) en su configuración electrónica fundamental?:
a. 0
b. 1.
c. 2
d. 3
e. 4

26. Si un lón de carga +2 que tiene la configuración electrónica $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$, ¿el numero atómico del átomo del que se originó el lón es?:
a. 14
b. 16
c. 2
d. 3

27. Las configuraciones electrónicas nos permiten determinar diversas características físicas o químicas de un átomo cualquiera. El número de electrones que tiene el elemento químico representado en esta configuración electrónica es:

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 4p^6\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^{10}$

a. 10 electrones
b. 44 electrones
c. 78 electrones
d. 34 electrones

28. Según la configuración electrónica anterior, puedo afirmar con certeza que, el número de protones de ese elemento químico es:

a. 10 electrones
b. 44 protones
c. 78 protones
d. 34 protones

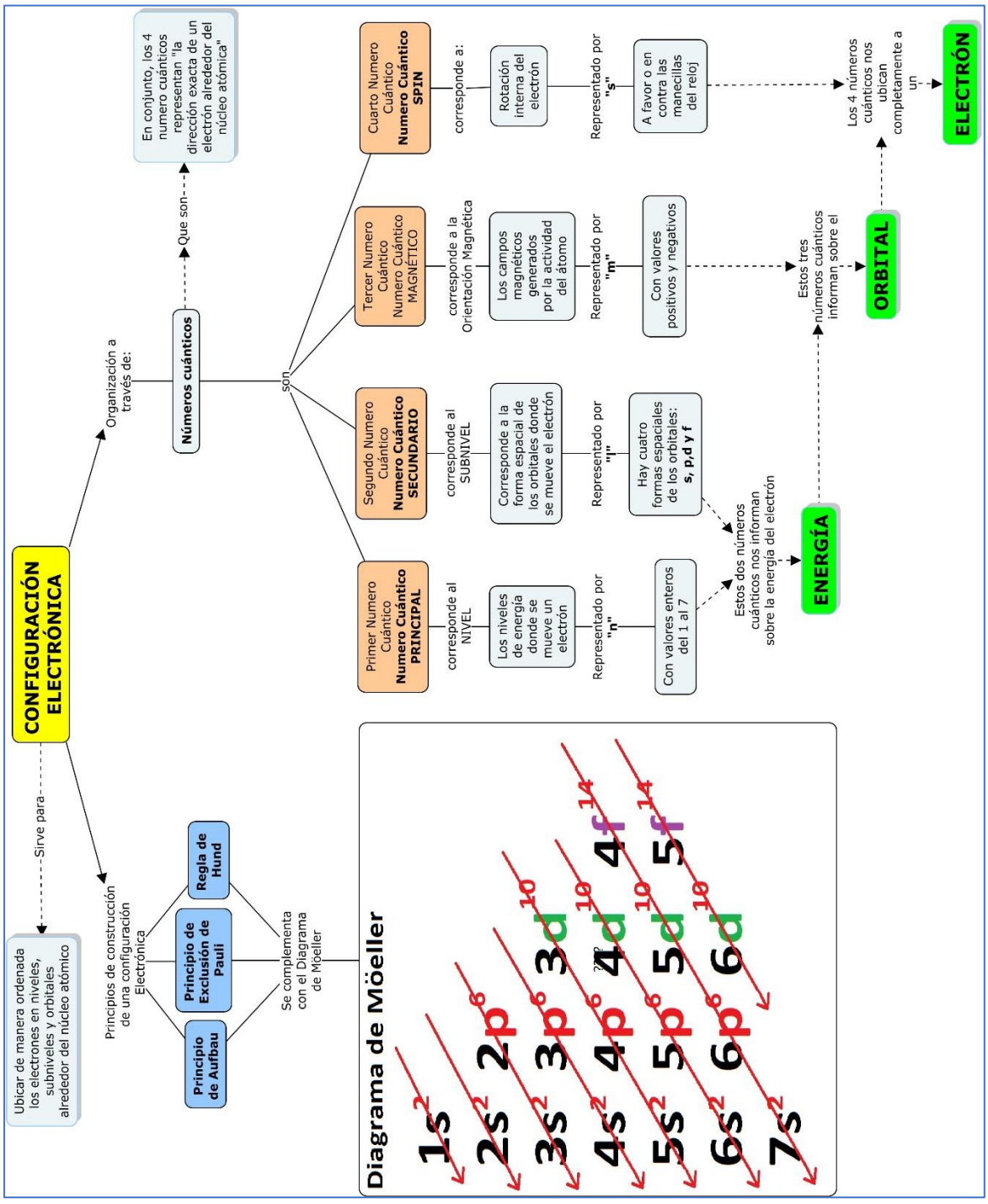
29. De acuerdo a las reglas para determinar una configuración electrónica, razona cuáles de las siguientes configuraciones electrónicas no son posibles:
a. $1s^1\ 2s^2\ 2p^8$
b. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 4s^4$
c. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^2$
d. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

30. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas corresponde a un átomo de bromo (Z = 35) en su estado fundamental?

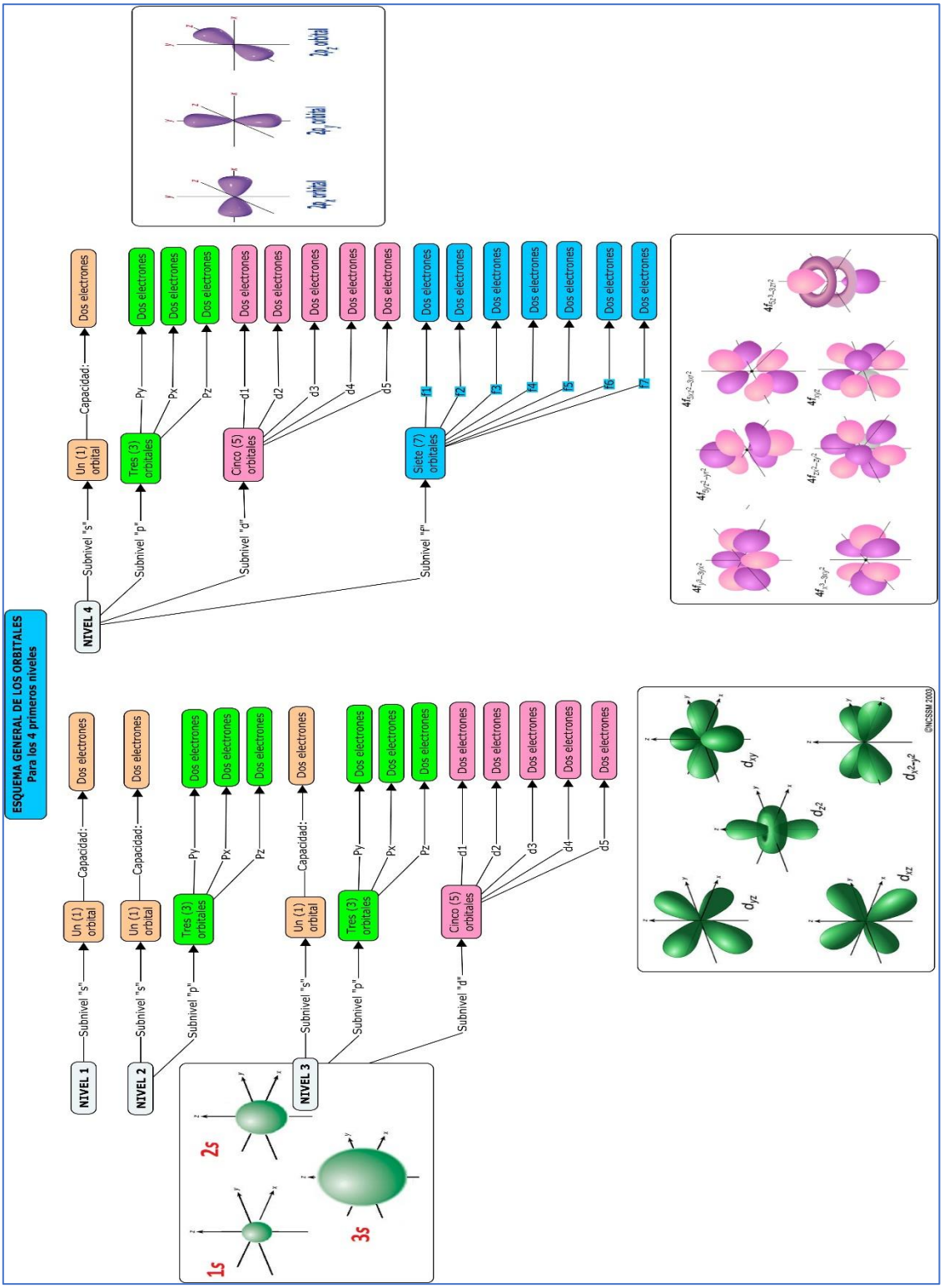
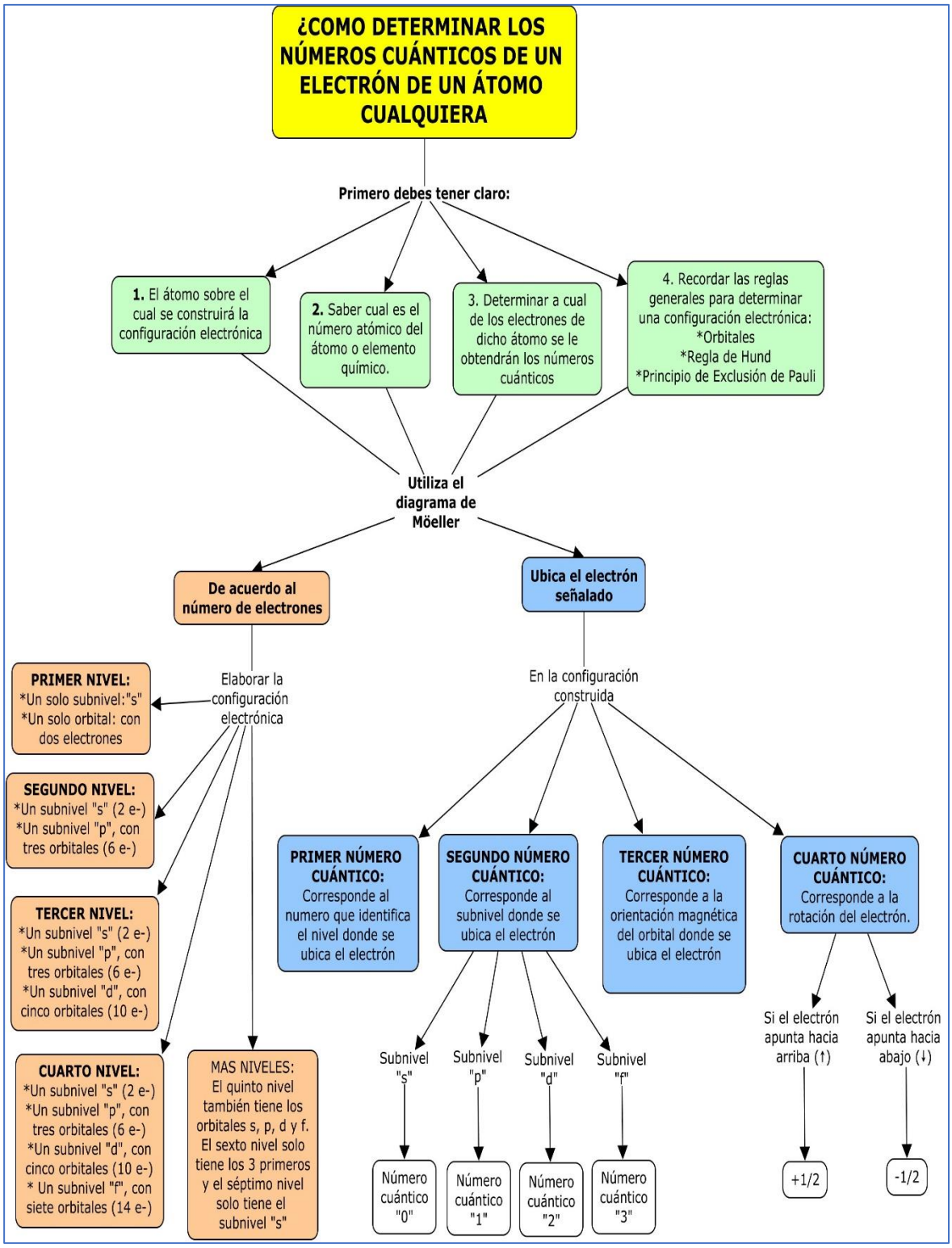
a. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 2d^{10}\ 4p^5$
b. 1s2 2s2 2p6 3s2 3p5 4s2 3d10 4p6
c. 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10 4p5
d. 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10 4p6 5s1

E. Anexo: Mapas conceptuales y esquemas

- Mapa Conceptual: Configuración electrónica – Sección “Indagación de saberes previos”



- Esquema: Los orbitales atómicos – Sección “Introducción a nuevos conocimientos”



- Mapa Conceptual: ¿Cómo determinar los números cuánticos de un electrón en un átomo cualquiera – Sección “Estructuración y síntesis”