



# Acompañamiento de la Universidad Central a la educación media fortalecida en la Institución Educativa Distrital **Eduardo Santos**

Informe final





# Acompañamiento de la Universidad Central a la educación media fortalecida en la Institución Educativa Distrital Eduardo Santos

---

## Informe final

CONVENIO DE ASOCIACIÓN 3351 DE 2014  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL Y UNIVERSIDAD CENTRAL





## Consejo Superior

Fernando Sánchez Torres (Presidente)  
Rafael Santos Calderón  
Jaime Arias Ramírez  
Jaime Posada Díaz  
Pedro Luis González (representante de los docentes)  
Germán Ardila Suárez (representante de los estudiantes)

### *Rector*

Rafael Santos Calderón

### *Vicerrector académico*

Fernando Chaparro Osorio

### *Vicerrector administrativo y financiero*

Nelson Gnecco Iglesias

Gustavo Francisco Petro Urrego  
*Alcalde*

Óscar Gustavo Sánchez Jaramillo  
*Secretario de educación del Distrito*

Nohora Patricia Buriticá  
*Subsecretaria de calidad y pertinencia*

Pablo Fernando Cruz Layton  
*Director de educación media y superior*

## PUBLICACIÓN RESULTADO DEL CONVENIO 3351 SUSCRITO ENTRE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DISTRITAL Y LA UNIVERSIDAD CENTRAL

Informe final del acompañamiento de la Universidad Central: Convenio de Asociación 3351 de 2014

Primera edición: diciembre de 2014

© Universidad Central

Carrera 5 No. 21-38, Bogotá D. C. Colombia

Tels.: (57-1) 323 98 68, ext.: 1556

editorial@ucentral.edu.co

### Producción

Dirección: Héctor Sanabria Rivera  
Diseño y diagramación: Arturo Cortés  
Corrección de estilo: Pablo H. Clavijo López  
Impresión: Xpress Estudio Gráfico y Digital

Impreso en Colombia-Printed in Colombia

Este libro se podrá reproducir o traducir siempre que se indique la fuente y no se utilice con fines lucrativos, previa autorización escrita de los editores.

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
1.1. Objetivo general .....	6
1.2. Alcance del objeto.....	6
1.3. Objetivos específicos (a corto plazo) .....	6
<b>2. ANÁLISIS VOCACIONAL .....</b>	<b>7</b>
2.1. Resultados en primera opción por áreas.....	8
2.2. Resultados en primera opción por grados .....	9
2.3. Primera opción según jornada.....	11
2.4. Conclusiones del análisis vocacional.....	12
<b>3. ANÁLISIS DEL PEI .....</b>	<b>14</b>
<b>4. DISEÑO CURRICULAR PARA EL ÁREA DE MÚSICA.....</b>	<b>16</b>
4.1. Sobre la formación disciplinar en música .....	16
4.2. Sobre las competencias.....	17
4.3. Propuesta de transformación curricular en música.....	18
4.4. Contenidos de la propuesta .....	20
4.5. Descripción de los espacios académicos.....	21
4.6. Observaciones generales para el campo de la formación instrumental.....	28
4.7. Recomendaciones generales para los demás ciclos .....	29
<b>5. DISEÑO CURRICULAR PARA EL ÁREA TEMÁTICA DE CIENCIAS NATURALES</b>	<b>31</b>
5.1. Introducción .....	31
5.2. El diseño de las estructuras curriculares .....	33
5.3. Dispositivos pedagógicos .....	35
5.4. La evaluación .....	38
5.5. Propuesta curricular para el área temática de biología .....	39
5.6. Propuesta curricular para el área temática de química, grados décimo y once .....	50
5.7. Propuesta curricular para el área temática de física, grados décimo y once .....	60
<b>6. SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>71</b>

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Primera opción por áreas.....	8
<b>Tabla 2.</b>	Primera opción por grados.....	9
<b>Tabla 3.</b>	Áreas por grados .....	9
<b>Tabla 4.</b>	Primera opción según jornada.....	11
<b>Tabla 5.</b>	Diseño curricular de la educación media fortalecida .....	20
<b>Tabla 6.</b>	Descripción de los espacios académicos de música.....	21
<b>Tabla 7.</b>	Recomendaciones generales para los demás ciclos.....	29
<b>Tabla 8.</b>	Contenidos de biología para grado décimo, primer semestre .....	40
<b>Tabla 9.</b>	Contenidos de biología para grado décimo, segundo semestre....	41
<b>Tabla 10.</b>	Contenidos de biología para grado once, primer semestre .....	45
<b>Tabla 11.</b>	Contenidos de biología para grado once, segundo semestre .....	45
<b>Tabla 12.</b>	Competencias específicas y conceptos para biología, grados décimo y once.....	48
<b>Tabla 13.</b>	Articulación por preguntas de la estructura curricular de química.....	51
<b>Tabla 14.</b>	Contenidos de química para grado décimo, primer semestre .....	54
<b>Tabla 15.</b>	Contenidos de química para grado décimo, segundo semestre ....	55
<b>Tabla 16.</b>	Contenidos de química para grado once, primer semestre .....	57
<b>Tabla 17.</b>	Contenidos de química para grado once, segundo semestre .....	57
<b>Tabla 18.</b>	Competencias específicas y conceptos para biología, grados décimo y once.....	58
<b>Tabla 19.</b>	Propuesta de diseño curricular de física para grado décimo .....	62
<b>Tabla 20.</b>	Competencias específicas y conceptos para física, grados décimo y once.....	66

# INTRODUCCIÓN

La Educación Media Fortalecida busca minimizar la distancia entre la educación media y la educación superior para que los y las jóvenes del Distrito amplíen sus expectativas académicas y laborales, se apropien de múltiples saberes y generen críticas constructivas y nuevas formas de productividad de alto impacto. En el marco del Pacto Distrital por la Educación Media y Superior, la Universidad Central suscribió el Convenio de Asociación 3351 de 2014 con el objeto de aunar esfuerzos para diseñar, implementar, acompañar y seguir un modelo de transformación de la Educación Media Fortalecida, con proyección a la educación superior, mediante la generación de una oferta académica diversa y electiva, y con el eventual reconocimiento de créditos académicos.

Mediante este convenio, la Secretaría de Educación Distrital (SED) asignó a la Universidad Central diez instituciones para apoyarlas en la definición de la línea de media fortalecida que implementarán en 2015. Dentro de estas instituciones se incluye la IED Eduardo Santos, en la cual se realizaron labores de acompañamiento en estudios vocacionales y el análisis de los documentos institucionales (PEI y currículo). Lastimosamente, las jornadas de motivación y capacitación a docentes y estudiantes no pudieron llevarse a cabo por la premura del tiempo, el cierre del año lectivo y los planes de mejoramiento institucionales, entre otras actividades de la IED que no permitieron agendar estas actividades.

En el presente informe, usted encontrará los resultados del estudio estadístico, los análisis de los documentos institucionales y algunas sugerencias para el sistema de evaluación.

Esperamos que este informe sea una guía asertiva que brinde las herramientas necesarias para decidir sus líneas de media fortalecida en 2015, así como también esperamos seguirlos acompañando en el proceso, para lo cual disponemos de un equipo académico de alta calidad a su servicio.

Estamos convencidos de que los más beneficiados con este fortalecimiento de los lazos interinstitucionales serán los estudiantes, quienes aumentarán sus posibilidades de desarrollar un proyecto de vida profesional, mejorar su calidad de vida y ser socialmente productivos.

# 1

# OBJETIVOS

## ■ 1.1. Objetivo general

Aunar esfuerzos para diseñar, implementar, acompañar y seguir un modelo de transformación de la educación media, con proyección a la educación superior, mediante la generación de una oferta académica diversa y electiva, y el reconocimiento y la homologación de créditos educativos (esta es una meta a largo plazo, pues solo será posible si continúa con el acompañamiento).

## ■ 1.2. Alcance del objeto

Para el logro del objeto contractual, la SED seleccionó diez instituciones para diseñar, implementar, acompañar y seguir un modelo de transformación de la educación media, con proyección a la educación superior, mediante la generación de una oferta académica diversa y electiva, y el reconocimiento y la homologación de créditos educativos, con el fin de garantizar que los y las jóvenes del Distrito continúen su proceso de formación académica y tengan mayores oportunidades en la educación superior; un fin que implica tiempo y sinergias.

## ■ 1.3. Objetivos específicos (a corto plazo)

- **Incentivar** en las y los jóvenes la construcción de un proyecto de vida que incluya estudios superiores a través de los procesos de orientación vocacional, mediante un acercamiento a las aulas universitarias antes de finalizar la media.
- **Analizar** los proyectos educativos institucionales (PEI), así como los diseños curriculares de las IED asignadas por la SED, en busca de organizar, apropiar, ajustar y actualizar los lineamientos institucionales.
- **Evaluar** el estado de las condiciones básicas de infraestructura para el desarrollo de los énfasis en Música o Ciencias Naturales, y a partir de ello caracterizar la población y plantear las sugerencias correspondientes a la SED para la mejora de dichas condiciones.
- **Estimular** la creación de comunidades de aprendizaje entre los docentes de las instituciones asignadas y los expertos de la Universidad Central al servicio del convenio para favorecer el desarrollo humano de los estudiantes beneficiarios.



# 2

# ANÁLISIS VOCACIONAL

El día 6 de noviembre de 2014, el grupo de profesionales de orientación vocacional de la Universidad Central implementó en la IED Eduardo Santos el módulo de orientación vocacional a los estudiantes de 8.º grado, quienes participaron tanto en el proceso de capacitación y sensibilización como en el diligenciamiento del test de intereses vocacionales y profesionales de Magali Merchán y Malca de Goldenberg.

El colegio Eduardo Santos cuenta con un diagnóstico previo de los grados 9.º, 10.º y 11, cuyo instrumento aplicado coincide con el test de intereses profesionales y vocacionales de las autoras mencionadas, propuesto por la Universidad Central. Al respecto, las directivas de la institución solicitaron a los profesionales del convenio articular el estudio previo con los resultados obtenidos en el grado 8.º, con el fin de elaborar un informe general, el cual será una herramienta importante para definir el énfasis de los estudiantes que se encuentran en el proyecto de Educación Media Fortalecida.

Con respecto a la intervención con los estudiantes de 8.º grado, se destaca su participación activa en las actividades propuestas. Se promovió una discusión entre ellos frente a sus intereses, éxitos y proyectos, y se los motivó para exponer cada uno de los trabajos en la cartelera institucional del colegio, como muestra de interés y esfuerzo por el proceso realizado en la orientación vocacional.

En la jornada de la mañana, el desempeño de los estudiantes fue positivo. Los estudiantes reflexionaron acerca de las preguntas orientadoras, la identificación de logros y la percepción de proyectos a corto, mediano y largo plazo. En el desarrollo del taller se evidenció trabajo en equipo, participación y creatividad. En la jornada de la tarde, la participación de los estudiantes fue más limitada, dado que se perciben dificultades importantes en la identificación de proyectos, sueños y metas a corto, mediano y largo plazo, lo que dificulta la discusión y reflexión entre pares de sus expectativas, intereses, gustos y habilidades; sin embargo, durante la intervención se brindó información acerca del fortalecimiento de herramientas para la construcción de proyectos de vida encaminados a definir una profesión, ocupación u oficio, y, por supuesto, la identificación de la carrera técnica, tecnológica o profesional acorde con sus gustos e intereses.

Respecto a la coordinación y el cuerpo docente, se recomienda comunicar previamente a todos los docentes vinculados a este proceso las actividades previstas con las instituciones externas, pues algunos docentes manifestaron desconocimiento con respecto a la actividad, lo que dificultó su vinculación a los espacios de clase; muchos de ellos se negaron a participar de la actividad, debido a que tenían programadas clases y actividades académicas con los estudiantes.

Es importante que el colegio continúe trabajando con los estudiantes en la identificación de fortalezas, habilidades, aptitudes, gustos e intereses, con el fin de favorecer la construcción y el fortalecimiento de proyectos de vida concretos para que el estudiante pueda buscar oportunamente las mejores opciones para el logro de sus objetivos.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la primera opción por parte de los estudiantes de los grados 8.º, 9.º, 10.º y 11, teniendo en cuenta tres variables: resultado general, resultado detallado por nivel o grado y resultado detallado por jornada

## ■ 2.1. Resultados en primera opción por áreas

Tabla 1. Primera opción por áreas

Primera opción	N.º de Estudiantes	Porcentaje de estudiantes
Arte y creatividad	128	39,5%
Ciencias ecológicas, biológicas y de la salud	62	19,1%
Ciencia y tecnología	56	17,3%
Ciencias administrativas, económicas y financieras	45	13,9%
Ciencias sociales	33	10,2%
<b>Total</b>	<b>324</b>	<b>100,0%</b>

Del total de la población participante, se observa que el 39,2% de los estudiantes manifiesta interés por las carreras asociadas con el área de Arte y Creatividad. Habilidades como el teatro, interpretar un instrumento, cantar o el diseño publicitario son algunas de las actividades en las que los estudiantes consideran tener habilidades para su futuro desempeño (figura 1).

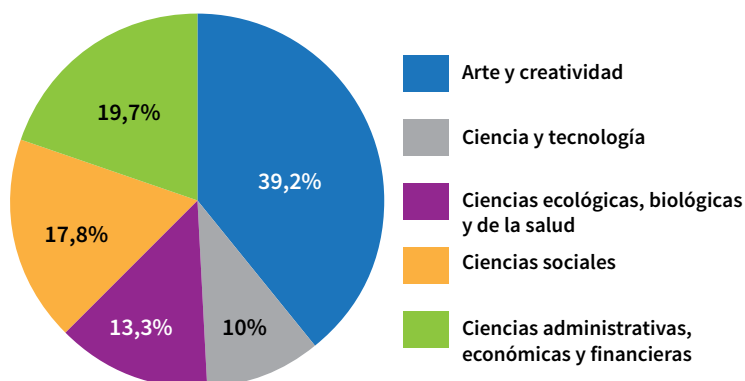


Figura 1. Primera opción

## 2.2. Resultados en primera opción por grados

**Tabla 2.** Primera opción por grados

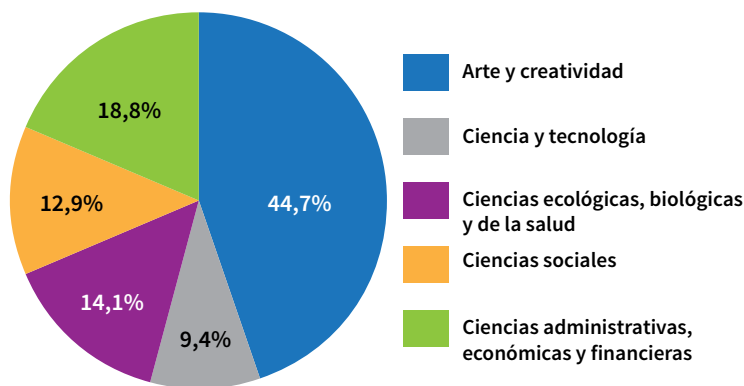
Grado	N.º de estudiantes	Porcentaje de estudiantes
8.º	85	26,2%
9.º	69	21,3%
10.º	90	27,8%
11	80	24,7%
<b>Total</b>	<b>324</b>	<b>100,0%</b>

En la tabla 3 se relacionan los resultados obtenidos por cada uno de los grados en las áreas evaluadas en el test de intereses profesionales y vocacionales. Los porcentajes totales descritos en la última columna corresponden al cálculo de estudiantes por área y grado sobre el total de estudiantes por grado.

**Tabla 3.** Áreas por grados

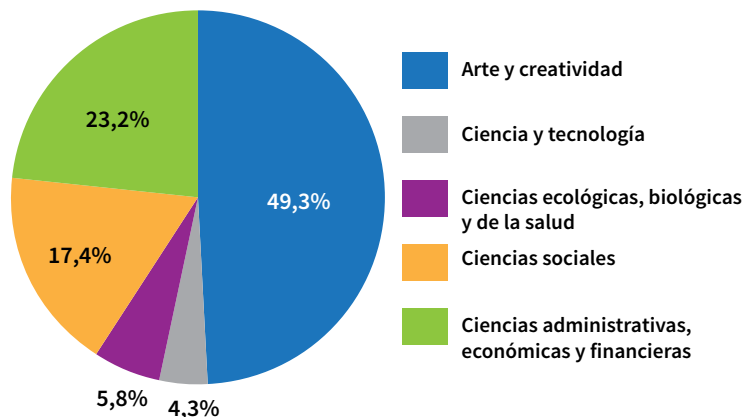
Área	Total estudiantes primera opción	Grado	Estudiantes por grado	Porcentaje de estudiantes
Arte y creatividad	128	8.º	38	44,7%
		9.º	34	49,3%
		10.º	28	31,1%
		11	28	35%
Ciencias sociales	33	8.º	8	9,4%
		9.º	3	4,3%
		10.º	8	8,9%
		11	14	17,5%
Ciencias administrativas, económicas y financieras	45	8.º	12	14,1%
		9.º	4	5,8%
		10.º	16	17,8%
		11	13	16,25%
Ciencia y tecnología	56	8.º	11	12,9%
		9.º	12	17,4%
		10.º	20	22,2%
		11	13	16,25%
Ciencias ecológicas, biológicas y de la salud	62	8.º	16	18,8%
		9.º	16	23,2%
		10.º	18	20,0%
		11	12	15%
<b>Total general</b>			<b>324</b>	

En el grado 8.º, se observa que el 44,7% de los estudiantes manifiestan interés por las carreras relacionadas con arte y creatividad. Con una diferencia del 26% con respecto a la primera opción, los jóvenes de este nivel tienen afinidad por las carreras asociadas con el área de las ciencias ecológicas, biológicas y ambientales como segunda opción (figura 2).



**Figura 2.** Área de primera opción en grado 8.º

Para el grado 9.º, el 49,3% de los estudiantes manifiesta interés por las carreras relacionadas con arte y creatividad como primera opción. Se observa, además, que los estudiantes reportan interés, en segunda instancia, por el área de las ciencias ecológicas, biológicas y de la salud, con una diferencia del 26% con respecto a la primera opción (figura 3).



**Figura 3** Área de primera opción en grado 9.º

A semejanza de los grados anteriores, los estudiantes de 10.º manifiestan interés por las carreras asociadas con el arte y la creatividad. Con una diferencia del 11% con respecto a la primera opción, se observa que los estudiantes tienen afinidad, en segunda instancia, con las carreras asociadas con el área de la ciencia y la tecnología (figura 4).

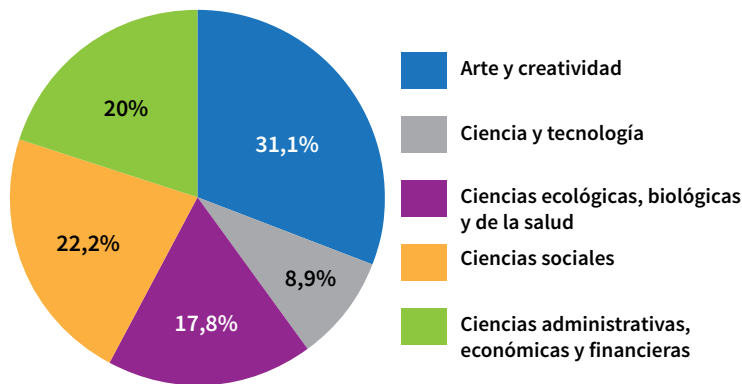


Figura 4. Área de primera opción en grado 10.º

Los estudiantes de grado 11 reportan como primera opción el área del arte y la creatividad. Se observa que la segunda opción en la que los estudiantes manifiestan interés o habilidad es el área de las ciencias sociales, con una diferencia del 17,5% con respecto a la primera opción (figura 5).

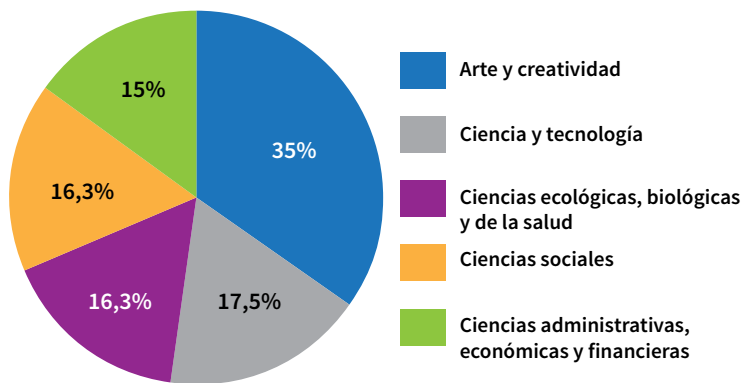


Figura 5. Área de primera opción en grado 11

## ■ 2.3. Primera opción según jornada

Tabla 4. Primera opción según jornada

Jornada	N.º de estudiantes	Porcentaje total
Mañana	211	65,1%
Tarde	98	30,2%
Continua	15	4,6%
<b>Total</b>	<b>324</b>	<b>100,0%</b>

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las jornadas de la mañana, la tarde y continua, con respecto a las áreas de mayor interés en la primera opción (figura 6).

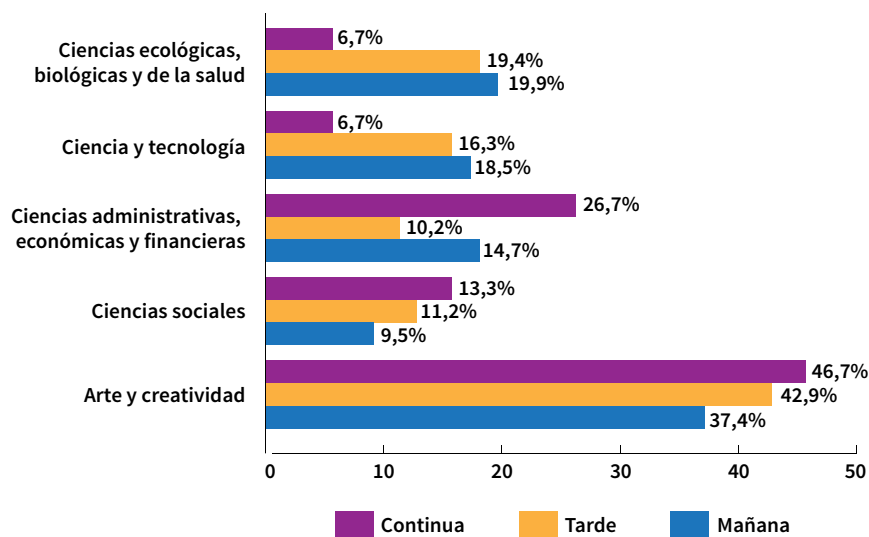


Figura 6. Área en primera opción por jornada

Tanto en la jornada de la mañana como en la de la tarde se observan resultados similares con respecto al área de interés como primera opción, pues en ambas Arte y Creatividad es el área con mayor preferencia entre los estudiantes, seguida del área de Ciencias Ecológicas, Biológicas y de la Salud como segunda opción. Respecto a la jornada continua, aunque es similar en la primera opción a las otras jornadas, como segunda opción el interés está en el área de Ciencias Administrativas, Económicas y Financieras.

## ■ 2.4. Conclusiones del análisis vocacional

- El área de mayor interés entre los estudiantes del colegio Eduardo Santos es Arte y Creatividad como primera opción, seguido del área de Ciencias Ecológicas, Biológicas y de la Salud.
- Los resultados por niveles reportan datos similares para la primera opción en los cuatro niveles evaluados (8.º, 9.º, 10.º y 11). Sin embargo, se observan diferencias en la segunda opción por niveles: en los grupos de 8.º y 9.º, el área de interés como segunda opción es Ciencias Ecológicas, Biológicas y Ambientales; para el grado 10.º, el área de interés como segunda opción es Ciencia y Tecnología, y para el grado 11, el área de interés como segunda opción es Ciencias Sociales.
- Con respecto a los resultados obtenidos por jornada, se destaca como primera opción Arte y Creatividad en las tres jornadas. En cuanto a la segunda opción, en las jornadas de la mañana y la tarde figura el área de Ciencias Ecológicas, Biológicas y Ambientales, y en la jornada continua figura como segunda opción el área de Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras.
- Los resultados presentados en este informe —derivados de la aplicación del test de intereses vocacionales y profesionales de Magali Merchán y Malca de Golden-

berg— son solo una descripción de posibles intereses o gustos de los estudiantes por las áreas allí descritas. Las tendencias y posibles relaciones entre las áreas son solo un perfil general de estos resultados, lo que exige estudios más analíticos y específicos de los intereses de los estudiantes por cada una de las áreas.

- Se hace necesario implementar un proyecto institucional de orientación vocacional que vincule dentro de sus objetivos la capacitación docente, la intervención con padres de familia, la intervención grupal con los estudiantes y los procesos de atención individual para casos especiales, junto con la definición de redes de apoyo tanto internas como externas, que permitan dinamizar y complementar el proceso de intervención en este campo.
- Teniendo en cuenta que el colegio se encuentra en proceso de diagnóstico para definir el énfasis para los estudiantes de media fortalecida, los resultados aquí descritos reflejan que el área de mayor interés es Arte y Creatividad y en segunda opción el área de Ciencias Ecológicas, Biológicas y de la Salud. Sin embargo, para establecer más explícitamente el énfasis, deben contemplarse pruebas más específicas que determinen un perfil detallado en habilidades, aptitudes y competencias en las diferentes áreas de conocimiento, especialmente en las áreas de Arte y Creatividad y Ciencias Biológicas.

# 3

# ANÁLISIS DEL PEI

En la Ley 115 de 1994 se establece una organización para la prestación del servicio educativo, y una de las formas propuestas a través del Ministerio de Educación es el Proyecto Educativo Institucional (PEI). En el artículo 73 de esta ley se determina que para

[...] lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional en el que se especifiquen, entre otros aspectos, los principios y fines del establecimiento, los recursos docentes y didácticos disponibles y necesarios, la estrategia pedagógica, el reglamento para docentes y estudiantes, y el sistema de gestión, todo ello encaminado a cumplir con las disposiciones de la presente ley, y sus reglamentos. (Art. 73, Ley 115 de 1994)

Este PEI deberá responder a situaciones y necesidades de los educandos, de la comunidad local, de la región y del país, y también debe ser concreto, factible y evaluable.

Así mismo, el artículo 14 del Decreto 1860 de 1994 señala:

Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica, con la participación de la comunidad educativa, un Proyecto Educativo Institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio. Para lograr la formación integral de los educandos, debe contener por lo menos los siguientes aspectos:

1. Los principios y fundamentos que orientan la acción de la comunidad educativa en la institución
2. El análisis de la situación institucional que permita la identificación de problemas y sus orígenes
3. Los objetivos generales del proyecto.
4. La estrategia pedagógica que guía las labores de formación de los educandos
5. La organización de los planes de estudio y la definición de los criterios para la evaluación de rendimiento del educando.
6. Las acciones pedagógicas relacionadas con la educación para el ejercicio de la democracia, para la educación sexual, para el uso del tiempo libre, para el aprovechamiento y conservación del ambiente y, en general, para los valores humanos.
7. El reglamento o manual de convivencia y el reglamento para docentes.
8. Los órganos, funciones y forma de integración del Gobierno Escolar



9. El sistema de matrículas que incluya la definición de los pagos que corresponda hacer a los usuarios del servicio. (carnet, papelería, seguro médico)
10. Los procedimientos para relacionarse con otras organizaciones sociales, tales como los medios de comunicación masiva, las agremiaciones, los sindicatos y las instituciones comunitarias.
11. La evaluación de los recursos humanos, físicos, económicos y tecnológicos disponibles y previstos para el futuro con el fin de realizar el proyecto.
12. Las estrategias para articular la institución educativa con las expresiones culturales locales y regionales.
13. Los criterios de organización administrativa y de evaluación de la gestión.
14. Los programas educativos de carácter no formal e informal que ofrezca el establecimiento, en desarrollo de los objetivos generales de la institución. (Art. 14, Decreto 1860 de 1994)

Con base en estos catorce aspectos se analizaron los PEI; pero en el caso del IED Eduardo Santos:

- No hemos tenido acceso al PEI, debido a que la premura del cierre del año lectivo ha impedido agendar las actividades en el marco del Convenio de Asociación 3351 de 2014. Se tuvo acceso al manual de convivencia, a partir del cual se pudo inferir que su énfasis es en matemáticas, ingeniería y tecnologías de la información.
- Tanto la rectora como los docentes han expresado su satisfacción con el acompañamiento de la Universidad Sergio Arboleda y están a la espera de los resultados de las pruebas vocacionales que la Universidad Central realizó, para determinar si incluyen una línea de trabajo en Ciencias. También se comprometen a asistir a la reunión de cierre el día 9 de diciembre de 2014.

# 4

# DISEÑO CURRICULAR PARA EL ÁREA DE MÚSICA

## ■ 4.1. Sobre la formación disciplinar en música

El estudio de la música demanda la apropiación de competencias teóricas, técnicas e interpretativas que dan un lugar de capital importancia a la necesidad de comenzar la formación de manera temprana. Como campo del conocimiento, puede ser equiparable a la formación en áreas básicas como la matemática, las ciencias y el lenguaje, proyectadas al estudio de carreras profesionales como la ingeniería, la medicina y el derecho.

Siendo uno de los lenguajes más profundos y complejos, el estudio de la música requiere la adquisición de múltiples conocimientos y habilidades de sensibilidad auditiva, de lectoescritura, de técnica instrumental o vocal y de apreciación musical, entre otras.

Su aprehensión integral se logra realmente a partir de los primeros ciclos de básica primaria y no desde básica secundaria o media vocacional. En este sentido se hace necesario proyectar la formación musical desde una temprana edad en un espectro multidimensional, en función de la formación integral del individuo y mediante un desarrollo armónico de sus facultades

Dicha formación integral parte del propósito de convertir al estudiante en un ser capaz no solo de apropiarse del conocimiento musical a través de un trabajo autónomo, sino también de encaminar su uso en campos de acción específicos mediante un rol social determinado. Se trata de una formación que potencia las posibilidades de expresión y las capacidades éticas, estéticas, cognitivas y comunicativas propias del desarrollo del ser humano.

Es preciso destacar que la formación musical se basa principalmente en el aprendizaje de un “saber hacer”, a diferencia de otras disciplinas o programas fundamentados más en ejes conceptuales. La ejecución de acciones permanentes, continuas y metódicas (ejercitación

y práctica) dentro y fuera de la clase, encaminadas al logro de objetivos o competencias propuestas, es condición *sine qua non* dentro de la mayoría de procesos de enseñanza-aprendizaje musical.

Escuchar, reconocer, identificar, cantar, interpretar, crear, componer, dirigir, ejecutar, decodificar o analizar una partitura, entre muchos otros, son procedimientos cognitivos y motrices (macros y micros) de alta complejidad y son producto de la enseñanza de técnicas, estrategias, métodos, rutinas y habilidades propias de este campo disciplinar. Por tratarse de un lenguaje específico, se fundamenta a través de la *vía procedimental*, por cuanto tiene que ver con procesos ordenados y progresivos en función de objetivos prácticos.

Cabe resaltar la necesidad de que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la música se ajuste al máximo a secuencias ordenadas que obedezcan a un proceso gradual. Es el caso de la lectoescritura, la discriminación auditiva y la técnica instrumental, donde el proceso de lo simple a lo complejo debe ser una constante desde el primer momento.

## ■ 4.2. Sobre las competencias

Según las “Orientaciones pedagógicas para la educación artística en básica y media” (MEN, 2010), las competencias específicas deben complementar e intensificar el desarrollo de competencias básicas, en la búsqueda de una formación integral de los estudiantes.

La competencia es definida más allá de un “saber hacer en contexto”, como un “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones, cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006, p. 49).

A partir de este concepto macro, las competencias asociadas al área de la formación artística y cultural y de las cuales se ocupa la formación escolar, son la sensibilidad, la apreciación estética y la comunicación.

El documento orientador para el área de profundización en artes y diseño (SED, 2014) acoge la definición de las orientaciones pedagógicas del MEN y, al respecto, presenta las siguientes definiciones:

- **La sensibilidad.** Tejido biológico-cognitivo que acoge los acontecimientos estéticos, los productos de una obra de arte o de un proceso artístico, y que permite una capacidad de respuesta de tipo perceptivo y emotivo.
- **La apreciación estética.** Denominación de saberes, procesos cognitivos, maneras y consideraciones que han sido desarrollados desde la misma sensibilidad frente a una producción artística o un hecho estético. Permiten elaborar, entender y apreciar el campo del arte no solo desde la idea, la reflexión y la conceptualización, sino también desde la adquisición de las técnicas, actitudes, destrezas físicas y mentales y hábitos o modos de las prácticas artísticas.
- **La comunicación.** Producción simbólica y cambiante que, con ayuda del reconocimiento de los diferentes lenguajes artísticos que han sido aprendidos, desarrollados y cualificados, hace que se originen productos creativos y que sean socializados en una comunidad. Aborda las disposiciones biológicas, cognitivas y relacionales implicadas en la recepción de una obra artística por su público.

### ■ 4.3. Propuesta de transformación curricular en música

En primera instancia, es preciso señalar que el diseño o reestructuración curricular debe responder a las necesidades del contexto y buscar la transformación del entorno musical del estudiante, considerando la diversidad cultural, étnica y de saberes coexistentes.

De la misma manera, debe obedecer a los lineamientos y reglamentaciones estatales, así como responder a una articulación entre las diferentes áreas de un mismo ciclo o grado (articulación multidireccional). Debe enunciarse de una manera clara y concisa, articular a toda la comunidad académica e influir en procesos simultáneos de otras áreas del saber, no solamente en música. Cabe resaltar la necesidad de que sus contenidos, o parte de ellos, puedan ser desarrollados a través del uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Teniendo en cuenta que el currículo en música debe dirigirse fundamentalmente a la apropiación de un lenguaje, debe tenerse en cuenta la ruta académica del estudiante, desde los ciclos de básica primaria, encaminada a elevar la calidad de su formación disciplinar y al desarrollo de proyectos pertinentes y contextualizados en los últimos niveles.

Finalmente, debe apuntar a un mejoramiento y optimización de los recursos humanos y físicos en los planteles educativos, para que respondan a las características, necesidades y demandas de una educación de calidad.

Para la estructuración del currículo, se consideraron los siguientes criterios:

- Deben responder a las necesidades específicas de los grupos de grados y a la edad en que se encuentran los estudiantes.
- Deben darse de manera articulada para favorecer su continuidad.
- Deben presentar claridad respecto a lo que se espera desarrollar con cada proceso y cómo se puede evidenciar en los estudiantes sus resultados.
- Deben definir cómo dichos resultados dan cuenta de los componentes del saber con los que guardan relación y del grado en que el estudiante se los apropia.

Por otra parte, el *diseño curricular* se define como un documento que funciona como un medio para llevar a cabo lo planteado en el currículo, para *operativizarlo*. Da dirección y presenta resultados concretos. Dicho documento debe elaborarse a partir del análisis de experiencias previas, sin juicios de valor. Es decir, debe complementarse con lo hecho en los centros educativos y debe concebirse como una guía dinámica y en constante renovación.

Según el Decreto 230 de 2002, el MEN define el *plan de estudios* como el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de las áreas optativas, con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos. El plan de estudios debe contener al menos los siguientes aspectos:

- La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas.
- La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando en qué grado y periodo lectivo se ejecutarán las diferentes actividades.

- Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al terminar cada uno de los periodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el PEI en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el MEN. Igualmente, incluirá los criterios y los procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos.
- El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje.
- La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente soporte la acción pedagógica.
- Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

## Componentes de la propuesta

Atendiendo a los *componentes de la educación media fortalecida*, la propuesta de diseño curricular que se plantea abarca espacios formativos que responden a la formación *disciplinar, interdisciplinar e integral* (figura 7).

- **Formación disciplinar.** Se refiere a la formación específica para el desarrollo de competencias musicales. Dicha formación profundiza en el lenguaje musical a través de los procesos de desarrollo melódico, rítmico y auditivo.  
Espacio formativo propuesto: Taller de apropiación del lenguaje musical
- **Formación interdisciplinar.** Abarca espacios formativos complementarios en la formación musical, tendientes a potenciar la imaginación, el trabajo autónomo y en equipo, el pensamiento investigativo y el emprendimiento en los estudiantes. Requiere la articulación con otras áreas del conocimiento.  
Espacios formativos propuestos: TIC aplicadas y proyectos y emprendimiento cultural
- **Creación de espacios de práctica colectiva (instrumental y/o vocal):** Aborda espacios de práctica colectiva (instrumental y/o vocal), entendida esta como construcción conjunta de la música desde experiencias integrales. Dichas prácticas permiten no solo una formación instrumental básica en función de montajes colectivos, sino también el desarrollo de actitudes y valores constructivos tales como el respeto, la tolerancia, el trabajo en equipo, la disciplina y la escucha.  
Espacio formativo propuesto: Conjunto (instrumental-vocal)

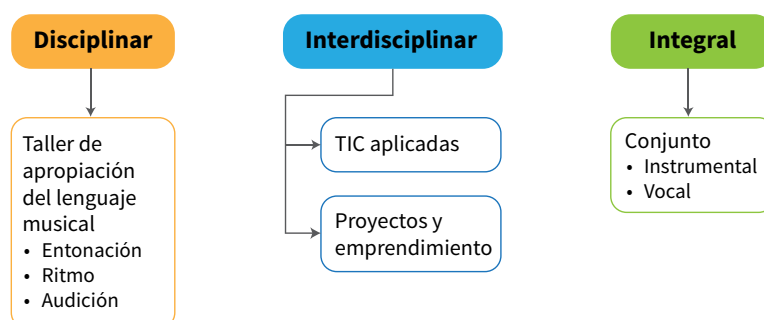


Figura 7. Ejes básicos de la formación musical

## ■ 4.4. Contenidos de la propuesta

**Tabla 5.** Diseño curricular de la educación media fortalecida

Componente	Espacio académico	Grado 10	Grado 11	Intensidad H/S
		Asignaturas		
Disciplinar	Taller de apropiación del lenguaje musical	Entonación I	Entonación II	2 h
		Ritmo I	Ritmo II	1 h
		Audición I	Audición II	1 h
Espacios para la práctica colectiva	Práctica musical	Conjunto I	Conjunto II	4 h
Interdisciplinar	Nuevas tecnologías	TIC aplicadas		2 h
	Proyectos		Gestión y Emprendimiento	2 h

Los contenidos musicales específicos deben ser pertinentes al objeto del proyecto. Es decir, deben apuntar tanto al fortalecimiento de las competencias planteadas para el área de educación artística como al desarrollo de conocimientos, destrezas y habilidades requeridas en la formación a nivel superior.

Así, se hace hincapié en aquellas requeridas para ingresar a programas universitarios en música, para lo cual los contenidos deben estar actualizados y responder a referentes de alta calidad. Incluyen, además, el uso de las TIC, aplicadas a la formación musical, así como herramientas de gestión y emprendimiento.

Estos contenidos se trabajarán de forma flexible, siempre teniendo en cuenta las especificidades de la población, los procesos adelantados, sus recursos y las necesidades e intereses de cada centro educativo. Asimismo, la idea de integración curricular podrá ser asumida como una política en el centro educativo, de tal forma que otros espacios formativos aporten a una formación musical. Esto plantea la necesidad de manejar ejes transversales que articulen dicha formación en todo nivel.

Se plantea la posibilidad de que el docente pueda explorar metodologías diversas para desarrollar las competencias musicales de los estudiantes, así como la necesidad de dar un óptimo uso al material didáctico, tecnológico, bibliográfico e instrumental con que cuenta la institución.

## ■ 4.5. Descripción de los espacios académicos

**Tabla 6.** Descripción de los espacios académicos de música

1. Taller de apropiación del lenguaje musical			
<p>A la luz del título que se enuncia para este espacio académico, la apropiación de lenguaje musical aquí propuesta se divide en tres componentes que facilitan su éxito: la lectura entonada de partituras construidas dentro de los parámetros de la notación musical occidental; el reconocimiento auditivo de estímulos sonoros y su respectiva transcripción al código de lectoescritura musical tradicional; y el reconocimiento e interpretación de discursos rítmicos.</p> <p>En cuanto a la entonación de partituras, también denominada solfeo, es un eje en donde, por medio de procesos analíticos, comparativos, sensoriales y creativos, se aboga por el desarrollo de habilidades de reconocimiento, interpretación vocal (individual y grupal), corporal y pianística del sistema de lectoescritura musical occidental en los niveles rítmico, melódico, armónico y expresivo.</p> <p>En cuanto al reconocimiento auditivo de estímulos sonoros, también concebido como entrenamiento auditivo, se formula el desarrollo de habilidades de reconocimiento auditivo y teórico de estímulos sonoros en las dimensiones de melodía, armonía y ritmo. De la misma manera, se busca que, tanto teórica como auditivamente, el estudiante pueda discriminar y se apropie de las características musicales de las obras, adquiriendo la capacidad para hablar y escribir sobre música con claridad mediante un adecuado uso de las grafías convencionales.</p>			
Contenidos básicos			
Nivel	Entonación	Ritmo	Audición
I	<p>Estudio de tonalidad, grados de atracción y giros melódicos.</p> <p>Tonalidad mayor, intervalos característicos, concepto de tensión y reposo, escalas mayores, audición interna, funciones de tónica y dominante en estado fundamental.</p> <p>Lectura hablada de notas en claves de sol y fa, con sentido rítmico de pulso, direccionalidad y fluidez.</p> <p>Bases de una correcta y sana ejercitación del aparato fonador (búsqueda de la voz cantada).</p> <p>Teoría: Estudio de tonalidad mayor, armaduras, elaboración de escalas mayores, exposición de grados y sus nombres en tonalidad mayor, funciones de tónica y dominante.</p> <p>Intervalos simples.</p>	<p>Métricas binarias y simples, síncopa, contratiempo, antecompás, anacrusa, concepto rítmico tésico y anacrúsico, sentido de direccionalidad, dirigir.</p> <p>Desarrollo motriz a través de la ejecución de polirritmias a dos voces</p>	<p>Reconocimiento auditivo de pulso, acento, modos, métricas, grados tonales, figuras y agrupaciones rítmicas y melódicas</p>

Nivel	Entonación	Ritmo	Audición
<b>II</b>	<p>Estudio de tonalidad, grados y atracciones, tonalidad mayor y menor, intervalos característicos, concepto de tensión y reposo. Funciones tonales de tónica, subdominante, dominante.</p> <p>Entonación de melodías en tonalidades mayores y menores.</p> <p>Transporte de melodías preparadas e inmediatas.</p> <p>Lectura hablada de notas en claves de sol, fa, y do en tercera línea con sentido rítmico de pulso a través de ejercicios de mayor dificultad, direccionalidad y fluidez.</p> <p>Teoría: Elaboración de acordes triádicos y con séptima, inversiones.</p> <p>El tritono y su resolución; en-cadenamientos y cadencias.</p>	<p>Métricas simples y compuestas.</p> <p>Síncopa, contratiempo, antecompás, anacrusa, concepto rítmico tésico y anacrúsico, sentido de direccionalidad, dirigir.</p> <p>Desarrollo motriz a través de la ejecución de polirritmias a dos voces en compás simple y compuesto.</p>	<p>Reconocimiento auditivo de modos, métricas, grados tonales, figuras y agrupaciones rítmicas y melódicas simples y compuestas; melodías e intervalos simples.</p>
<b>Competencias específicas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para reconocer auditivamente estímulos sonoros y articular su relación teórica dentro del discurso musical.</li> <li>• Capacidad para identificar auditiva y teóricamente consonancias (perfectas e imperfectas) y disonancias (neutras, suaves y fuertes) e intervalos simples y sus inversiones.</li> <li>• Capacidad para identificar auditiva y teóricamente grados tonales y modales en el contexto mayor y menor.</li> <li>• Capacidad para identificar auditiva y teóricamente tríadas mayores, menores, disminuidas y aumentadas en estado fundamental.</li> <li>• Capacidad para identificar auditiva y teóricamente progresiones diatónicas simples con cadencias auténticas.</li> <li>• Comprender y describir conceptos relacionados como escala mayor y escalas menores, armaduras, tríadas, intervalos armónicos melódicos simples con sus inversiones, inversiones de tríada, resolución de acordes de dominante triádicos y conducción de voces, tríadas aumentadas y disminuidas, tritonos y resoluciones.</li> <li>• Capacidad para escribir sobre música con claridad, haciendo un adecuado uso de las grafías convencionales.</li> <li>• Capacidad para interpretar con fluidez y afinación, alturas dentro del contexto tonal.</li> <li>• Capacidad de interiorización del pulso y de las métricas, lectura, identificación y comprensión de patrones y agrupaciones rítmicas.</li> <li>• Capacidad para apropiarse rítmicamente de los sistemas de organización de la métrica simple-compuesta, binaria-ternaria.</li> <li>• Capacidad para aplicar al piano los planos rítmicos estudiados incluyendo progresiones armónicas.</li> <li>• Capacidad de trabajo individual y autoaprendizaje.</li> </ul>			



### Estrategias metodológicas

- Ejemplificación: la ilustración o demostración por parte del profesor se complementa con la captación por intuición global por parte del estudiante.
- Repetición: reiteración pedagógicamente realizada.
- Despliegue de actividad: abordaje metódico y gradual de diversos aspectos del aprendizaje, que va de lo simple a lo complejo.
- Explicación: abordaje por parte del profesor de aspectos técnicos, musicales o estilísticos que generen comprensión y apropiación conceptual por parte del estudiante.
- Orientación para la práctica y la consolidación de hábitos de estudio.
- Enfoque autoformativo: explicación de los criterios que permiten desplegar la actividad y trabajar las obras, estudios y ejercicios sistemáticamente.
- Reflexión a partir de la práctica misma.
- Práctica individual apoyada en aulas virtuales diseñadas para el curso. Allí se encuentran videos, cuestionarios interválicos, progresiones armónicas y melodías, entre otras actividades.
- Dinamismo y didáctica en las rutinas de aprestamiento. Articulación con otros espacios formativos.

### Bibliografía y/o repertorio

- Berkowitz, S., Frontier, G. y Kraft, L. *A new approach to sight singing*.
- Kalmikov, D. (1974). *Solfeo*.
- Cordero, R. (1978). *Curso de solfeo*. Buenos Aires: Ricordi Americana.
- Fridkin, E. (1985). *Lectura a primera vista en las clases de solfeo*.
- Zebriak, T. (1998). *Componemos en las clases de solfeo*. Editorial Música.
- Ottman, R. (1989). *Elementary harmony, theory and practice*.
- León, G. (2001). *La percusión y sus bases rítmicas en la música popular*.
- Piñeros, M. (2004). *Introducción a la pedagogía de coros infantiles y juveniles*.
- Zuleta, A. (2007). *El método Kodaly en Colombia*.
- Wesby, R. (1981). *Curso de lectura elemental*.

**Recursos físicos y materiales:** Aulas con tablero pentagramado, equipos de audio y video, salas de cómputo, biblioteca musical.

## 2. Conjunto vocal o instrumental

Este espacio tiene como propósito desarrollar competencias de interpretación instrumental y/o vocal básicas, en función de montajes colectivos. Involucra a los participantes en el hacer musical de manera grupal y no solo lleva al conocimiento y disfrute de la música, sino que también permite la comprensión y aplicación directa de los elementos que constituyen el lenguaje musical por medio del instrumento.

Abarca aspectos fundamentales de la técnica instrumental orientada de manera grupal o semipersonalizada (digitaciones, posiciones, embocaduras, manejo de arcos, manejo corporal, control del aire, etc.), así como elementos transversales de la interpretación musical (dinámicas, afinación, color, carácter, precisión rítmica y melódica, expresividad, acople, equilibrio sonoro, entre otros).

Busca un resultado musical colectivo y el montaje de obras específicas seleccionadas pedagógicamente, según formatos instrumentales (coro, orquesta de cuerdas frotadas, estudiantina de cuerdas típicas, ensambles de música colombiana o latinoamericana, ensambles de *jazz*, bandas de vientos, etc.).

Contenidos básicos	
Elementos fundamentales de la técnica instrumental o vocal	Proyección y color del sonido
Afinación instrumental (individual y grupal)	Acople, balance y equilibrio sonoro
Manejo y cuidado del instrumento	Formas, estilos y géneros musicales
Fraseo, tempo, articulaciones, dinámicas	Protocolos de concierto
Respuesta a la técnica de dirección	
Competencias específicas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para estructurar las representaciones internas de la música.</li> <li>• Dominio del sistema de lectoescritura musical.</li> <li>• Desarrollo de la memoria musical desde las distintas formas de percepción, comprensión y retención.</li> <li>• Desarrollo de la memoria musical desde contenidos, temáticas y procesos específicos.</li> <li>• Competencias de dominio básico de la técnica vocal e instrumental.</li> <li>• Competencia para desempeñarse en conjuntos instrumentales y/o vocales.</li> <li>• Competencia para diferenciar auditivamente elementos musicales.</li> <li>• Competencia para escuchar repertorio musical.</li> </ul>	
Estrategias metodológicas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplificación: la ilustración o demostración por parte del profesor se complementa con la captación por intuición global por parte del estudiante.</li> <li>• Repetición: reiteración pedagógicamente realizada.</li> <li>• Despliegue de actividad: abordaje metódico y gradual de diversos aspectos del aprendizaje, que va de lo simple a lo complejo.</li> <li>• Explicación: abordaje por parte del profesor de aspectos técnicos, musicales o estilísticos que generen comprensión y apropiación conceptual por parte del estudiante.</li> <li>• Orientación para la práctica y la consolidación de hábitos de estudio.</li> <li>• Enfoque autoformativo: explicación de los criterios que permiten desplegar la actividad y trabajar las obras, estudios y ejercicios sistemáticamente.</li> <li>• Reflexión a partir de la práctica misma.</li> <li>• Dinamismo y didáctica en las rutinas de aprestamiento y calentamiento.</li> <li>• Articulación con otros espacios formativos.</li> </ul>	
Bibliografía y/o repertorio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de iniciación instrumental.</li> <li>• Estudios y ejercicios técnicos.</li> <li>• Repertorio grupal de acuerdo a cada nivel.</li> <li>• Partituras (obras originales, arreglos y transcripciones, métodos musicales).</li> </ul> <p><b>Recursos físicos y materiales:</b> Aulas múltiples o auditorios con sillas sin brazos, tablero pentagramado, equipos de audio y video, salas de cómputo, biblioteca musical.</p>	

### 3. Proyectos y emprendimiento cultural

Este espacio se constituye en un escenario para el análisis, la reflexión y la apropiación de elementos, componentes y herramientas de la gestión cultural y, en particular, de la gestión para las artes, en relación con el futuro desempeño profesional o laboral de los estudiantes.

La cuestión del mapa cultural del país y de la ciudad, los variados mecanismos, instancias y procesos que integran el sistema nacional de cultura y las políticas culturales nacionales y distritales son aspectos situados en la base de la estructura de este espacio. De igual manera, el diseño y formulación de proyectos individuales o grupales, a partir de las iniciativas de los estudiantes, materializa la apropiación de las herramientas trabajadas.

Desarrolla paralelamente tanto las nociones básicas de la gestión y el emprendimiento cultural como el diseño y formulación de los proyectos, cuyo alcance se ajusta gradualmente de acuerdo con la naturaleza de las iniciativas, que pueden ser individuales o colectivas.

A través de este espacio se busca abordar las diversas nociones situadas en la base de la gestión cultural contemporánea y brindar herramientas a los y las estudiantes para que definan perfiles en los diversos ámbitos productivos y creativos relacionados con la música. Igualmente, busca establecer rutas efectivas para el diseño y formulación de proyectos a partir de los intereses y expectativas de los y las participantes.

#### Contenidos básicos

##### Marco conceptual y normativo de la gestión cultural contemporánea.

- La cultura en el presente siglo y los desplazamientos en las prácticas artísticas. Las industrias culturales.
- Productividad social y productividad económica. Los niveles territoriales en el ordenamiento social. La cultura ciudadana y la gestión cultural local.
- Señalamientos constitucionales y legales.
- Normativas referidas a la financiación de la cultura. Cadenas de valor para las artes.
- Normativas en el distrito capital.

##### Políticas culturales y su instrumentalización.

- Sistema Nacional de Cultura. Instancias, mecanismos, procesos y organización territorial.
- Líneas de política cultural: creación, fomento, formación, investigación, infraestructura y dotaciones, emprendimiento, circulación, información y comunicación. Ejes transversales: financiación, participación y organización y gestión.
- Planes, programas y proyectos. Plan Nacional de Cultura, Plan Nacional de Música para la Convivencia, Plan Nacional para las Artes.

##### El proyecto artístico.

- El punto de partida. Idea detonante, estado de la situación actual, antecedentes, líneas de base y análisis de alternativas.
- El desarrollo de la idea. Objetivo, justificación, metodología, actividades y resultados esperados.
- La viabilidad. Costos y financiación, marcos normativos y lineamientos de organismos de financiación.
- Monitoreo. El seguimiento y la evaluación.

#### Competencias específicas

- Competencia para afianzar horizontes y expectativas, personales y colectivas, en el marco del arte y la cultura.
- Habilidad para perfilarse académica y productivamente en el ámbito del ejercicio musical y artístico.
- Competencia para formular y desarrollar proyectos a través de líneas y procedimientos de emprendimiento cultural, dentro del ámbito escolar, familiar, local o distrital.
- Capacidad de liderazgo y emprendimiento que dé lugar a la gestión de recursos, físicos, materiales, económicos y humanos.

### Estrategias metodológicas

Se soporta en la participación activa de los estudiantes, el diálogo de saberes y la razón comunicativa. En ese sentido, las actividades pedagógicas y ejercicios didácticos se enmarcan en el principio del “aprender haciendo”. Cada sesión de trabajo colectivo desarrolla los siguientes momentos:

- Exposiciones magistrales por parte del docente o tallerista invitado.
- Actividades individuales y grupales como talleres, conversatorios, lecturas compartidas y juegos de roles entre otros para promover el análisis y la participación colectiva en el proceso pedagógico.
- Puesta en común para identificar vacíos, posturas y horizontes de sentido que conforman la construcción discursiva y conceptual fundante del curso.
- Ejemplificación: la ilustración o demostración por parte del profesor se complementa con la captación por intuición global por parte del estudiante.
- Despliegue de actividad: abordaje metódico y gradual de diversos aspectos del aprendizaje, que va de lo simple a o complejo.
- Explicación: abordaje por parte del profesor de aspectos teóricos y prácticos que generen comprensión y apropiación por parte del estudiante.
- Orientación para la práctica y la elaboración de hábitos de trabajo autónomo.
- Reflexión a partir de la práctica misma.
- Articulación con otros espacios formativos.

Las sesiones de seguimiento y tutoría se realizan a partir de las iniciativas que proponen los estudiantes como punto de partida del diseño y formulación de los proyectos culturales.

### Bibliografía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). Caracterización de las prácticas artísticas en el Distrito Capital. Documento de estudio.

British Council. (2002). *Mapeo del sector de industrias creativas*. Bogotá D. C.

De Sousa Santos, B. (1998). *De la mano de Alicia. Lo social y lo político en la posmodernidad*. Bogotá: Uniandes.

López de la Roche F. (1999). *Globalización: incertidumbres y posibilidades*. Bogotá: Tercer Mundo Editores, Universidad Nacional de Colombia.

Ministerio de Cultura de Colombia. (2010). *Manual para la gestión cultural*. Bogotá D. C.

Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (2011). *Cadenas de valor de las áreas artísticas en Bogotá: caracterización y estrategias para mejorar su funcionamiento*. Documento de estudio, Bogotá D. C.

**www.mincultura.gov.co** Ley 397 de 1997, “Ley General de Cultura”, Plan Nacional de Música para la Convivencia, Plan Nacional de Artes, Plan Nacional de Educación Artística, Plan Nacional de Danza.

**www.culturarecreacionydeporte.gov.co** Políticas Culturales 2004-2016, Diagnósticos locales de cultura.

**Recursos físicos y materiales: Aulas con equipos de audio y video, salas de cómputo, biblioteca musical**

## 4. TIC aplicadas

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) integran tanto los medios computacionales como los medios de comunicación. Ellas posibilitan la innovación y la creatividad desde las diferentes áreas del conocimiento. Las TIC ofrecen una amplia gama de opciones pedagógicas para desarrollar con los estudiantes, para proponer ambientes de aprendizaje con contenidos digitales, software, videos, wikis, bibliotecas virtuales, bases de datos, entre otros, que crean múltiples caminos y condiciones para el aprendizaje.

El espacio formativo comprende el estudio teórico y la aplicación práctica de conceptos en el ejercicio de la escritura musical digital de manera ágil y correcta. De igual forma, introduce conceptos elementales sobre la teoría musical como apoyo a espacios relacionados con su aprendizaje.

La propuesta propicia un estudio del manejo del **software** Finale. Responde a la necesidad actual de escribir partituras de manera digital, así como de usar software de teoría y entrenamiento auditivo tales como Sibelius y Practica Música, que promuevan la apropiación de competencias básica en la formación musical.

En ese sentido, la tecnología es vista como integradora, dado que puede convocar a otras áreas del conocimiento y requerir de saberes o habilidades en el manejo de aparatos electrónicos y de cómputo, así como del uso de la red y las nuevas tecnologías en función del aprendizaje musical.

### Contenidos básicos

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finale</li> </ul> <p>Elementos de la escritura musical:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Pentagrama</li> <li>* Figuras</li> <li>* Signos complementarios</li> <li>* Ornamentación</li> <li>* Escritura instrumental</li> <li>* Escritura armónica</li> <li>* Score</li> <li>* Cifrado</li> <li>* Textos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sibelius y Practica Música</li> </ul> <p>Discriminación auditiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Intervalos</li> <li>* Acordes</li> <li>* Modos</li> <li>* Ritmo</li> <li>* Melodía</li> <li>* Enlaces armónicos</li> </ul> |
|---|--|

### Competencias específicas

- Dominio de los comandos del software para la elaboración de partituras que reúnan los elementos estudiados.
- Competencia para elaborar claramente y con óptima presentación documentos digitales con base en el sistema de lectoescritura tonal occidental.
- Competencia auditiva de reconocimiento y transcripción precisa de segmentos musicales.
- Competencia auditiva y teórica de reconocimiento de los efectos de los signos complementarios.

### Estrategias metodológicas

- Ejemplificación: la ilustración o demostración por parte del profesor se complementa por la captación por intuición global por parte del estudiante.
- Repetición: reiteración pedagógicamente realizada.
- Despliegue de actividad: abordaje metódico y gradual de diversos aspectos del aprendizaje, que va de lo simple a lo complejo.
- Explicación: abordaje por parte del profesor de aspectos técnicos, tecnológicos y musicales que generen comprensión y apropiación por parte del estudiante.
- Orientación para la práctica y la consolidación de hábitos de estudio.
- Enfoque autoformativo: explicación de los criterios que permiten desplegar la actividad y trabajar sistemáticamente las obras, estudios y ejercicios.
- Reflexión a partir de la práctica misma.
- Creación de aulas virtuales, grupos académicos y blogs.
- Articulación con otros espacios formativos.

### Bibliografía

- Adler, S. (2006). *El estudio de la orquestación*. Barcelona: Idea Books.
- De Pablo, L. (23 de marzo de 2014). Entrevista máster en interpretación e investigación musical. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=HZK3A01B2Ko>.
- Fradera, J. (2003). *El lenguaje musical*. España: Ediciones Robinbook.
- Ortiz, J. M. (24 de marzo 2014). Sobre los cifrados en general y sobre el bajo cifrado en particular. Recuperado de <http://ommalaga.com/ATI-GABIROL/Recursos/Articulos/CifradoMusical.pdf>.
- Piston, W. (1995). *Armonía*. España: Labor.
- Read, G. (1979). *Music notation*. Crescendo Publishing.
- Riemann, H. (2005). *Teoría general de la música*. Barcelona: Idea Books.
- Saporta, J. (20 de marzo de 2014 [archivo de video]). Historia de la notación musical. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=bPr-QYeI7FU>.
- Blog. (23 de marzo de 2014). Teoría de la música. Recuperado de <http://jose-lamusica.blogspot.com>.
- Zamacois, J. (2002). *Teoría de la música*. Barcelona: Idea Books.

**Recursos físicos y materiales:** Aulas con tablero pentagramado, equipos de audio y video, salas de cómputo, biblioteca musical

## ■ 4.6. Observaciones generales para el campo de la formación instrumental

Partiendo de la complejidad que conllevan los procesos de transformación curricular, más aún en un área como la música, se hace necesario implementar currículos que estén dirigidos a una formación que cubra inicialmente aspectos fundamentales de la apropiación de los elementos básicos del lenguaje musical, pero que, a su vez, puedan brindar herramientas instrumentales sólidas y estructuradas.

Entendiendo que la transformación curricular es un proceso paulatino que es necesario realizar en fases, debido a sus dimensiones, se debe tener en cuenta que la propuesta inicial que se hace no incluye la formación individualizada en el instrumento musical, sino que se asume dentro de la práctica colectiva (instrumental o vocal).

El proceso de incorporación al aprendizaje instrumental, como está planteado en las diferentes IED, concentra su atención en la conformación de agrupaciones. Pensando en una formación que apunte al ingreso a la educación superior en música, es necesario que dicha formación pueda hacerse con un grado de individualidad dentro del proceso. Es decir, que pueda llegar a implementarse de manera personalizada, pues, de lo contrario, la posibilidad de ingresar a un programa universitario dentro de un énfasis instrumental se vería reducida significativamente.

El diseño y la infraestructura necesaria para llevar a cabo dicha estrategia requieren la adecuación de espacios físicos complementarios, recursos humanos y económicos adicionales, así como estrategias de tipo pedagógico, administrativo y académico que la soporten.

Así, dado que son necesarias algunas medidas a corto plazo, se proponen acciones como las siguientes:

- Adecuación de los espacios y principalmente de los recursos musicales físicos de las IED (instrumentos musicales, salones adecuados para la práctica musical — dotados de tablero pentagramado y equipo de audio y video—, salas de cómputo, biblioteca musical, etc.).
- Revisión de los perfiles docentes de cada institución, para poder identificar las fortalezas en el área instrumental.
- Implementación de talleres de formación instrumental con docentes internos y externos (talleristas), que incluya una exploración de experiencias pedagógicas y cualificación docente, y que proponga dinámicas de trabajo a nivel instrumental.
- Equipos itinerantes para la formación instrumental (cuerdas típicas, cuerdas frotadas, maderas, metales, percusión, piano) que puedan cobijar varias IED.
- Implementación de clases extracurriculares para la formación personalizada en el instrumento musical.
- Convenios interinstitucionales específicos que permitan la realización de prácticas pedagógicas por parte de estudiantes avanzados de programas universitarios para el área de formación instrumental.

## ■ 4.7. Recomendaciones generales para los demás ciclos

Tabla 7. Recomendaciones generales para los demás ciclos

Ciclo	Recomendaciones
<p><b>Básica primaria</b> (3.º, 4.º, 5.º)</p>	<p>Se hace necesaria la implementación o el fortalecimiento de espacios de práctica musical tales como ensambles Orff, prebandas y coro infantil. Esta es la primera etapa formativa del proceso, en la cual los niños y las niñas, de manera metódica y progresiva, inician un aprendizaje musical mediado por el juego, el movimiento corporal, la ejecución de instrumentos de placa y pequeña percusión y el canto coral.</p> <p>Corresponde a una etapa de sensibilización e iniciación musical temprana, en la cual se busca un acercamiento vivencial a los elementos constitutivos de la música. Estos espacios consolidarán las bases necesarias para lograr un mejor desempeño en las etapas consecutivas del proceso formativo y un mejor desenvolvimiento en las agrupaciones musicales representativas de cada institución.</p> <p>Se trata de una intensa actividad de juego y exploración sonora que permite a los participantes adquirir confianza e interés por la música. Es un trabajo de rotación instrumental permanente que busca establecer las bases de la lectoescritura, la audición musical y ejecución instrumental.</p> <p>El punto de partida es el ritmo, considerado el elemento musical básico. No se enseña teóricamente, subdividiendo redondas, contando tiempos o completando compases, sino viviéndolo en el recitado rítmico y en el movimiento corporal.</p> <p>Se busca también la concientización del trabajo individual y colectivo, la coordinación de voces e instrumentos a través de montajes musicales y la formación de imágenes sonoras que permitan sentar las bases para la percepción consciente de la música.</p>

Ciclo	Recomendaciones
<p><b>Básica primaria</b> (3.º, 4.º, 5.º)</p>	<p>La lectoescritura musical será un resultado lógico, no mecánico, de la práctica musical como herramienta de comprensión. Eso significa que se debe emplear una metodología adecuada a las edades del grupo basada en el ejercicio musical, con una intensa actividad corporal, vocal e instrumental.</p> <p><i>Las actividades musicales para los grados de básica primaria deben ser orientadas por docentes con un amplio conocimiento de la pedagogía y la didáctica musical, que presenten un apropiado modelo vocal para el canto coral infantil.</i></p>
<p><b>Básica secundaria</b> (6.º, 7.º, 8.º, 9.º)</p>	<p>En la perspectiva del fortalecimiento de la educación media en el campo disciplinar de la música y de su articulación con la educación superior, es condición <i>sine qua non</i> una transformación curricular que permita las siguientes tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El aumento de la intensidad horaria a la semana.</li> <li>• La iniciación a la lectoescritura, el entrenamiento auditivo y la teoría musical, previo proceso de trabajo sensorial y vivencial (básica primaria).</li> <li>• La iniciación en las TIC aplicadas a la música (uso de software musical)</li> <li>• Iniciación pedagógica en la apreciación y en la historia de la música.</li> <li>• El desarrollo de talleres colectivos de iniciación en la técnica instrumental en el marco de las prácticas colectivas.</li> <li>• La conformación de preagrupaciones musicales (prebandas o preorquestas) y de coros infantiles y juveniles.</li> <li>• La realización de montajes musicales conjuntos que integren estudiantes de diferentes ciclos, incluidos los de media fortalecida.</li> <li>• La vinculación al programa 40 × 40 en su componente de iniciación musical.</li> </ul> <p><i>Las actividades musicales para los grados de básica secundaria deben ser orientadas por docentes con un amplio conocimiento de la pedagogía y la didáctica musical, que presenten un apropiado modelo vocal y dominio de las bases técnicas instrumentales. Asimismo, deben tener conocimiento de la lectoescritura musical y métodos de enseñanza, la historia de la música, la apreciación estética y el uso de las TIC.</i></p>



## 5

# DISEÑO CURRICULAR PARA EL ÁREA TEMÁTICA DE CIENCIAS NATURALES

## ■ 5.1. Introducción

La educación con énfasis en ciencias naturales se plantea actualmente como parte de una educación general para los jóvenes ciudadanos y ciudadanas de los colegios oficiales del Distrito Capital (Bogotá). Esto justifica la presentación de nuevas propuestas curriculares que, entre otros aspectos, entrelacen las competencias, los contenidos disciplinares y los entornos o contextos de aplicación de la formación científica. Se trata de ofrecer una educación para la comprensión de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad, que permita a los estudiantes participar en la toma de decisiones, el diseño, la gestión y, por supuesto, la investigación. En definitiva, se trata de considerar las ciencias naturales como parte de la cultura de nuestro tiempo (Orealc/Unesco, 2005).

Hoy más que nunca, las ciencias naturales (su naturaleza, sus productos y metodologías) forman parte de la vida diaria de todas las sociedades humanas. Hace cuatrocientos años, la vida era muy estable para la mayoría de la gente: la granja, la iglesia y la casa. Hoy, sin embargo, todo es muy distinto indudablemente y, por lo tanto, la educación a la que estamos acostumbrados, que se basa en aprender sobre lo conocido, ya no es tan pertinente y genera dudas acerca de si el proceso educativo de nuestros niños y jóvenes realmente va a servirles para su vida futura. La enseñanza contemporánea de las ciencias naturales tiene la responsabilidad de desarrollar competencias integrales y poner a jugar las teorías científicas en entornos y contextos concretos para el estudiante.

Si el futuro fuera claro, se podría seleccionar lo que se “debe aprender”; pero en vista de que esto no es posible, hay que reconocer entonces que la educación de hoy es para un mundo cambiante, con una economía cambiante, que será el futuro de los chicos (Perkins, 2012). La misma inquietud fue planteada en 1995 por Postman, quien en su libro *El fin de la educación* invita a repensar el futuro de la educación en términos de dos problemas fundamentales: el de la ingeniería, es decir, de qué manera enseñamos con la mayor eficacia posible, y el de la metafísica, que se refiere a cuáles son nuestras opciones (qué se enseña). Gran parte de la educación se enfoca en el primer problema (el de la ingeniería), mientras que el segundo recibe menos atención.

Entonces ¿qué vale la pena aprender? Se habla de la economía del comportamiento, las habilidades para el siglo XXI, el aprendizaje interdisciplinario, que podría llevar a la resolución de problemas relevantes propios de la ecología o la bioética, que surgen porque la biología está avanzando a ritmos muy rápidos. Ejemplos de estos problemas son la terapia génica, mediante la cual se abrirían posibilidades de vivir más tiempo, escoger genes beneficiosos, tratar enfermedades para las cuales no existe cura y sus implicaciones éticas; la extinción de las especies, específicamente cómo enfrentar este problema; el concepto *lifeworthy* (lo que es muy importante para la vida), entre otros.

Nuestra experiencia nos ha demostrado que es posible hacer cosas nuevas con los mismos programas; que los temas fijos e inmodificables y la ausencia de espacios de discusión y análisis aumentan la deserción y la apatía hacia el conocimiento. Hemos constatado que es posible alcanzar una enseñanza paciente para que los jóvenes sean más claros y concretos en el planteamiento de conceptos y en las descripciones, y hemos logrado que sean más juiciosos para hacer mediciones y registros de los fenómenos que se presentan en un proceso científico.

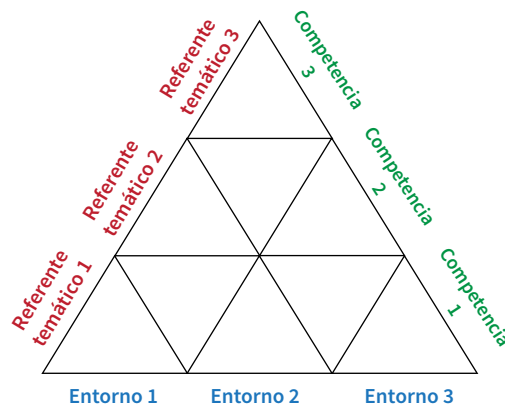
Sería interesante preguntarse hasta dónde puede un joven modificar su actitud ante la vida cuando se le enseña a ser organizado, metódico, observador y sistemático. La ciencia es explicativa y predictiva, puesto que la predicción científica se sustenta en leyes y datos comprobables; también es abierta, es decir, no reconoce barreras que limiten el conocimiento, y finalmente es útil, porque mejora las condiciones de vida de las personas.

Las imágenes que aparecen en la *web* permiten conocer en menos de diez segundos la forma de un virus, la anatomía de una célula animal o vegetal. El acceso que se ha ganado a la información a través del internet abrió un sinnúmero de oportunidades para buscar temas, indagar sobre formas y funciones, encontrar explicaciones, generar propuestas de trabajo alrededor de los temas relacionados con la biología de los organismos vivos. En ese sentido, recogiendo a Bachelard (1984), esta propuesta se basa en el desafío de “movilizar a la cultura científica, de reemplazar ese saber cerrado y estático, por un conocimiento abierto y dinámico, en dar a la razón motivos para evolucionar”.

Es por esto que las propuestas de los diseños curriculares de biología, química y física comienzan abordando “grandes problemas interdisciplinarios” con implicaciones en el futuro inmediato o en el futuro de la especie humana a largo plazo. Estos problemas se ven en las noticias, se vivencian en los distintos entornos y trascienden, por tanto, un estrato social o un lugar geográfico. Ejemplo de esto es el cambio climático y la pérdida de biodiversidad en el planeta. Posteriormente se plantean mecanismos de abordaje para buscar los conceptos que permitan darle sentido a estos problemas, con base en lo que hoy se sabe sobre ellos.

## ■ 5.2. El diseño de las estructuras curriculares

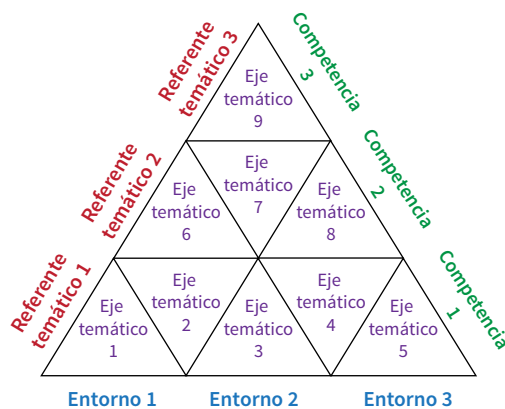
La estructura curricular diseñada para abordar la formación en ciencias naturales en la educación media fortalecida recurre al diseño general de la estructura curricular propuesta por la Escuela de Pedagogía de la Universidad Central (Baracaldo y Velásquez, 2012). Esta consiste en una estructura ternaria en la que se relacionan o ponen en tensión las competencias, los conceptos o referentes temáticos fundamentales de las teorías científicas y los entornos en los que se desenvuelve el individuo. Para mostrar estas relaciones y tensiones, utilizamos la figura de un triángulo (figura 8).



**Figura 8.** Estructura curricular ternaria

La figura 8 corresponde a un diseño curricular en el que se pretende poner en tensión tres entornos, tres conceptos fundamentales o ejes temáticos y tres competencias básicas. Por supuesto, se pueden hacer variaciones dependiendo del nivel de especificidad del diseño.

Al entrecruzar las categorías de la estructura, aparecen los grandes ejes temáticos o áreas de conocimiento articulados de manera flexible, ordenada y lógica bajo las tres categorías o tensores propuestos. En el ejemplo que estamos usando, dispondríamos de nueve ejes flexibles (figura 9).



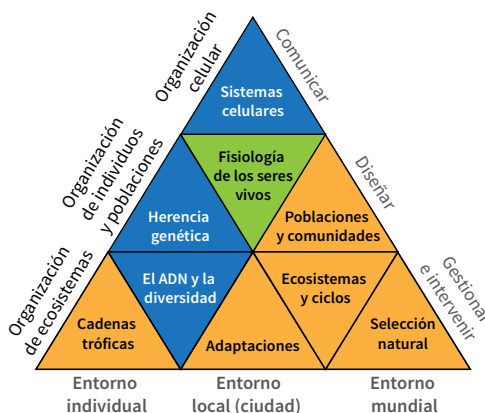
**Figura 9.** Ejes temáticos

Cada eje temático tiene un grado de flexibilidad que ilustraremos con dos ejemplos particulares. En primer lugar, puede considerarse que el eje temático 1 está determinado por el concepto 1, el entorno 1 y la competencia 1; pero también puede verse determinado por el concepto 1, el entorno 1 y la competencia 3. Esta flexibilidad surge del criterio del “traslado paralelo”, que permite interpretar el lado derecho del triángulo 1 como un “traslado” de la competencia 1 o de la competencia 3.

Como segundo ejemplo, interpretemos el eje temático 7 para poner en evidencia que sobre este puede girar la formación interdisciplinar. El lado superior del triángulo se puede interpretar como una traslación paralela de los entornos 1 o 3; el lado izquierdo se puede interpretar como una traslación de las competencias 2 o 3, y el lado derecho se puede entender como una traslación de los referentes temáticos 2 o 3. Adicionalmente, este diseño también permite ver el lado superior de este triángulo como una traslación paralela del entorno 2. Así, la flexibilidad de este eje temático convoca a los espacios académicos que requieran de alguno de los entornos, de alguna de las competencias 2 o 3 y de alguno de los conceptos 2 o 3. En una etapa posterior, cada eje temático (cada triángulo) se desarrolla a través de un conjunto de conceptos específicos y unas competencias y realizaciones concretas en el entorno escogido. Estos conceptos, competencias, sus realizaciones y el entorno orientan la elaboración y la actividad de los espacios académicos; es decir, orientan el plan de estudios.

Como se mencionó, esta metodología es propuesta de la Escuela de Pedagogía de la Universidad Central ha permitido construir nuevos programas de pregrado y posgrado en los que son los docentes quienes elaboran los sílabos, diseñan los dispositivos pedagógicos y proponen los mecanismos de evaluación. Estos esfuerzos aunados desde la secundaria permitirán también una transición natural hacia los estudios universitarios, ya que tanto el docente de la IED como el de la IES hablarán el mismo lenguaje y construirán sus planes articuladamente, para garantizar una formación sólida en ciencias naturales.

A continuación, a manera de ejemplo, se presenta una propuesta de estructuras curriculares para biología, química y física, con el propósito de impulsar un diálogo académico con las instituciones oficiales de educación distrital que logre los consensos necesarios (figuras 10, 11 y 12).



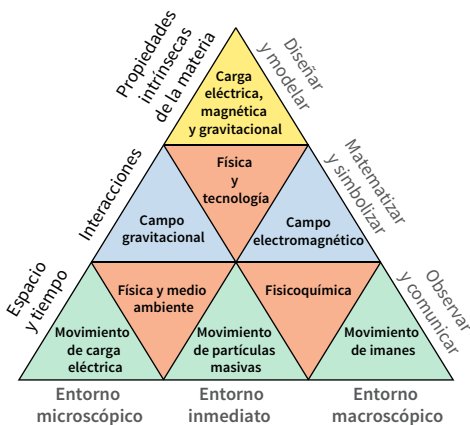
**Figura 10.** Estructura curricular para el área temática de biología

Fuente: Laura Afanador, Ángela Navas y Aida Wilches, adaptado de la metodología (Baracaldo y Velásquez, 2012).



**Figura 11.** Estructura curricular para el área temática de química

Fuente: Fabio Vásquez y Luis Guillermo Avendaño, adaptado de la metodología (Baracaldo y Velásquez, 2012).



**Figura 12.** Estructura curricular para el área temática de física

Fuente: José Orlando Organista y Alexandra Peña, adaptado de la metodología (Baracaldo y Velásquez, 2012).

### ■ 5.3. Dispositivos pedagógicos

El listado de dispositivos pedagógicos que se presenta a continuación reúne solo algunos de los más conocidos. Se ha puesto especial cuidado en reunir la mayor diversidad posible buscando intencionalmente facilitar su diversificación, encaminada especialmente a lograr la mayor implicación posible del estudiante en el proceso, teniendo presente un principio que no debe perderse de vista: “la formación del estudiante procede, fundamentalmente, de la experiencia que pueda tener y no tanto de la información que pueda adquirir” (Universidad Central, 2008, 6).

## La clase dialógica

Sigue las reglas de una conversación: el profesor propone a los estudiantes la consideración de algo (un concepto, una lectura, un tema, un problema, un acontecimiento), que se constituye como centro de los intercambios. Su intervención consiste en preguntar, conectar, aclarar, exigir precisiones o proporcionarlas, llevar nuevamente a la lectura de los materiales, señalar la necesidad de nuevos argumentos o demostraciones e inducir experimentaciones. La tensión fundamental que la clase dialógica le plantea al profesor es la de mantener el hilo discursivo y llegar a una síntesis, y al mismo tiempo permitir cierta dispersión, inevitable cuando se intenta crear, colectivamente, un discurso que tenga validez (Universidad Central, 2008, 7).

## Taller

Este dispositivo pone el énfasis en la construcción o elaboración de objetos textuales e imágenes, para lo cual es fundamental que el estudiante siga el recorrido de la transformación del proyecto y la producción final. Para ello se hace uso de variadas herramientas de trabajo que están en relación con la materia a transformar y el objeto a producir (Universidad Central, 2008, 10).

Los talleres en biología son más lúdicos y muestran la capacidad de crear ciencia con las herramientas de la cotidiana interacción con el ambiente. Actividades como escribir sobre los fenómenos naturales, describir imágenes de la fisiología o los cambios fenotípicos en los organismos, hacer medidas de comportamiento, etc., pueden integrar los dispositivos de enseñanza de la biología. Por tal razón, se propone que los talleres estén centrados en la aplicación de la teoría biológica dentro de la vida cotidiana.

## Experimentos

La experimentación tiene que ver con una intervención activa sobre los objetos. La intervención requiere de la creación de unas condiciones esenciales, la eliminación de factores que obstaculicen y la sujeción del objeto mediante la producción artificial del fenómeno, la observación y la medición, entre otros, empleando los dispositivos técnicos adecuados. La experimentación tiene como soporte la modelación de los fenómenos que son campo de su estudio (Universidad Central, 2008, 11).

En caso de que la IED cuente con estos espacios y con los insumos para llevar a cabo los experimentos que se requieran durante el proceso, el tiempo dedicado a esta parte del ejercicio científico debería ser el suficiente para que el estudiante o el grupo que se está enfrentando a una investigación logre reunir los datos que el docente considere suficientes para poder tener éxito en el ejercicio estadístico posterior. Aunque aparentemente los laboratorios requieren de muchos equipos, hay varias alternativas de bajo costo y riesgo que permiten alcanzar las metas que se han trazado a priori. Estas opciones se consiguen en la *web* y son sitios abiertos de fácil acceso a docentes en todo el mundo. En el apartado de “Medios y recursos” se dan algunas sugerencias.

## Lecturas de artículos en español e inglés con nivel para la educación media

En ciencias, las mejores fuentes de información están en inglés, por lo que podría ser un ejercicio para docentes la búsqueda de lecturas que soporten aquellos conceptos que son claves para alcanzar las realizaciones planteadas en el diseño. Esta información puede ser encontrada con relativa facilidad en diversos sitios de universidades que tienen recursos abiertos a la comunidad educativa. Si esto no es posible, la propuesta es seleccionar textos de apoyo y referencia en español que se encuentren en las bibliotecas de la IED y de Biblored, e invitar al estudiante a utilizarlos siempre como primera fuente de información. Hoy en día, el acceso a internet ha dejado a un lado las búsquedas en libros como principales alternativas, por lo cual es importante aprender a seleccionar los buscadores de información académica teniendo en cuenta la importancia de filtrar el conocimiento que está disponible en la *web*.

## Diseño de proyectos

El proyecto tiene la virtud de reunir tres elementos —teoría, acción práctica y finalidad— de manera orgánica (Universidad Central, 2008, 12).

Se entiende por *proyecto* una unidad de trabajo en cuyo diseño se han tomado en cuenta: a) una dificultad que dará lugar a un problema mediante su elaboración conceptual, b) un curso de acción, c) unas herramientas de trabajo, d) una transformación a lograr gracias al curso de acción y al uso de las herramientas, y e) criterios y medios para evaluar la transformación lograda. El proyecto como dispositivo sitúa al profesor en una posición compleja: por una parte, él orienta la concepción del proyecto; por otra parte, apoya y controla la rigurosidad de las producciones en todas sus etapas; por otra parte, supervisa el desarrollo de las acciones; por otra parte, participa en su realización y su evaluación. Finalmente, corresponde al profesor asegurar una síntesis final que permita tomar la distancia necesaria para que el proyecto se constituya en una experiencia formativa (Universidad Central, 2008, 12).

La ventaja que pueden tener ciertos proyectos es su propuesta dinámica, que se nutre de la retroalimentación de los pares y docentes que lo conozcan. Representa el desafío del estudiante que parte de una idea y logra después de mucho camino poner en evidencia un producto ante su comunidad. Los proyectos trascienden si son exitosos, innovadores y creativos, y pueden llegar incluso a constituirse en modelos que identifican a la IED en su localidad. A través de ellos, los estudiantes tienen la posibilidad de participar en eventos distritales como las ferias de robótica, en las cuales se encuentra un gran número de ofertas de colegios tanto privados como oficiales. Estas oportunidades también permiten el ejercicio de la oralidad cuando el estudiante o el grupo que presenta su proyecto deben explicarlo a los visitantes y resolver dudas, compartir con otros pares y mejorar su propuesta.

## Estudio de caso

El “caso” es una singularidad que se establece en la acción misma de su presentación. Desde este punto de vista, no se trata de pensar un caso, sino de constituirlo, pues el caso es un objeto del pensamiento. La selección de un caso depende de un marco referencial que convierte

una situación particular en un hecho singular. ¿De dónde proviene la posibilidad de que algo se convierta en un caso? Necesariamente de la afectación que un conjunto de hechos provoca en un campo. Se entiende por descripción de caso la descripción en lenguaje ordinario de aquellos hechos que, de acuerdo con las intuiciones de quien realiza el estudio, podrían constituirse en una singularidad. Entendamos por construcción del caso un cuerpo constituido por relatos, informaciones, categorías de análisis, conceptos y preguntas referidas a acciones —posibles, probables o realizadas— (Universidad Central, 2008, 9).

Los estudiantes aprenden en forma aún más vívida cuando están inmersos en el contexto histórico. Se les puede invitar a que enfrenten algunos problemas ellos mismos, tales como interpretar resultados, encontrar explicaciones alternativas, diseñar experimentos, persuadir a los críticos, evaluar dilemas éticos, etc. Esto les ayuda a desarrollar sus propias habilidades de pensamiento, especialmente cuando pueden comparar su trabajo con la forma en que los anteriores científicos razonaron. Los estudiantes también pueden reconstruir debates históricos (por ejemplo, aquellos sobre generación espontánea o acerca de la visión en colores). El revivir la incertidumbre destaca el reto de interpretar la evidencia antes de que se conozca la respuesta. Los estudiantes que, metafóricamente, logran subirse a hombros de los científicos para adoptar una perspectiva amplia y apropiada, aprenden cómo pudieron llegar ellos a tales conclusiones. La biología, en la actualidad, permea la toma de decisiones personales y públicas, desde el cambio climático y los pesticidas, hasta la clonación y las células madre. Las conclusiones son respaldadas usando muchos métodos. Los profesores necesitan preparar a los individuos para que interpreten la evidencia disponible y para que formulen preguntas relevantes adicionales, cualquiera que sea el caso. En general, los estudiantes empiezan las clases de biología con nociones sobre cómo se lleva a cabo la ciencia (Allchin, 2010).

## ■ 5.4. La evaluación

Evaluar el proceso supone enfocar la actividad lectiva hacia el logro de desempeños que deben ser particulares aunque no específicos. Particulares, en cuanto cada espacio académico debe ser diseñado intencionalmente —y no solo delimitado temáticamente— con el propósito de contribuir a que el estudiante alcance cierta suficiencia en uno o unos ámbitos de desempeño; No específicos, en cuanto la suficiencia no es conductual, es decir, no se trata de actuaciones específicas que eliminarían el deseable grado de incertidumbre y creatividad que se requiere en toda construcción de sentido. Lo que se debe evaluar no es lo que el estudiante “sabe” sobre algunos temas, sino la calidad de su elaboración singular frente a ciertos problemas que se le proponen como campo de trabajo, calidad que se establece por comparación con indicadores que deben ser adecuados para juzgar el avance del trabajo. Parte de tales indicadores se perfila a través de los comentarios, indicaciones y sugerencias que el profesor debe formular en cada evento evaluativo, con miras a reorientar y enriquecer el trabajo en curso. Puesto que la configuración de los indicadores de evaluación está mediada por una teoría elaborada acerca del fenómeno en cuestión y de la naturaleza de sus relaciones con otros fenómenos, la reflexión que el profesor emprende al diseñar el espacio académico debe extenderse a la elaboración de una teoría acerca de las condiciones a las que se enfrenta el estudiante al asumirlo. Usar el indicador prescindiendo de dicha teoría equivale a usar cualquier ecuación para referirse a cualquier cosa. (Universidad Central, 2010)



Dos de las mediaciones en las que se debería enfocar la evaluación son la escritura y la oralidad. La *escritura* es una actividad en la que “el pensamiento pone en juego y despliega todo el proceso de la modelización y, por tanto, de la competencia”, lo que obliga al estudiante a transitar desde las modalidades virtualizantes del hacer y del ser (*querer y deber*) hasta las modalidades actualizantes (*saber y poder*) o, si se quiere exceder el ámbito de la competencia, hasta la *performance* o realización (*ser y hacer*). En cuanto a la *oralidad*, la condición social de un individuo también conlleva una serie de patrones de oralidad que le permiten defenderse y ubicarse en su entorno. Tanto la oralidad como la escritura le dan al hombre la capacidad de mostrarse ante los demás (Petit, 1999).

Por lo tanto, se recomienda un esfuerzo del docente para:

- Constituir cada realización en materia de evaluación, para que se cumpla progresivamente a lo largo del semestre.
- Evaluar la calidad de su elaboración a través de indicadores acerca del avance del trabajo.
- Aportar periódicamente los comentarios, indicaciones y sugerencias pertinentes en cada momento evaluativo, con miras a reorientar y enriquecer el trabajo en curso.

## ■ 5.5. Propuesta curricular para el área temática de biología

### Biología, grado décimo

#### Competencias

- Competencia para comunicar ante el grupo su interés por indagar en temas que integren las tres grandes disciplinas científicas.

##### Realizaciones:

- Las exposiciones grupales o individuales dan a conocer los resultados y su análisis de manera clara y concreta.
- En la socialización se evidencia la apropiación de conceptos que integran las tres disciplinas científicas.
- Los resultados de los experimentos se registran de manera organizada y se explican a través de tablas y gráficos apropiados.

- Competencia para diseñar y estructurar metodologías de medición que incluyan todas las variables que intervengan en el fenómeno a estudiar.

##### Realizaciones:

- En las metodologías propuestas se evidencia la consulta de bibliografía especializada y la implementación de conceptos teórico-prácticos.
- En los experimentos se procura construir objetos de medición que permitan responder la pregunta en cuestión.

- Competencia para buscar información apropiada para la explicación de sus datos.

Realizaciones:

- Los trabajos escritos (p. ej., informes de avances) presentan el análisis de los resultados obtenidos mediante los procedimientos experimentales.

### Contenidos mínimos de biología para el grado décimo

Se presenta a continuación una propuesta para el grado décimo tanto en mapa conceptual (figura 13) como a través de contenidos por semestre (tablas 8 y 9).

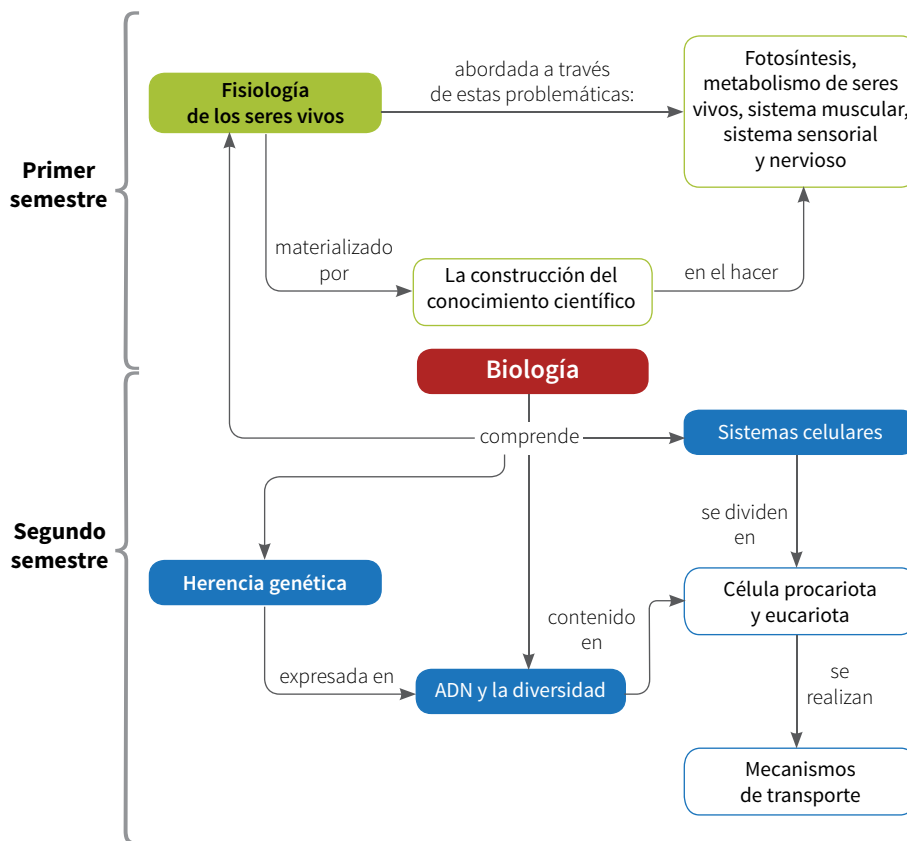


Figura 13. Mapa conceptual de biología para grado décimo

Tabla 8. Contenidos de biología para grado décimo, primer semestre

Temáticas	Ejercicios científicos	Tiempo estimado
Construcción del conocimiento científico Fisiología de los seres vivos	Observación de fenómenos fisiológicos	4 semanas
	Planteamiento de preguntas y procedimientos	4 semanas
	Toma de datos	4 semanas
	Análisis de datos	4 semanas
	<b>Total</b>	<b>16 semanas</b>

En este semestre se abordan temáticas extensas con un enfoque interdisciplinar, a través de las cuales se plantean ejercicios científicos que consisten en la puesta en marcha del método científico. De esta manera se va construyendo un pensamiento organizado que parte de la materialización de la ciencia (hacer, coger, medir, lanzar, contar) hacia un ejercicio de conceptualización, donde se va a entrar al campo de la estadística básica: construir tablas de datos y graficar resultados que conduzcan a un escenario grupal donde se compartan, analicen, critiquen y sugieran explicaciones para cada temática escogida. Teniendo en cuenta el entorno de los jóvenes, del colegio y sus particularidades, se pueden seleccionar temas y problemas que permitan llevar a cabo este ejercicio. Las concepciones previas que se traen al aula sobre los temas y los interrogantes respecto a ellas se utilizan para replantear los saberes en biología. La discusión en el ejercicio de plantear las preguntas es fundamental para atrapar el grupo de estudiantes y animarlos a experimentar en busca de datos que les ayuden a comprobar o a reformular sus conceptos previos.

En ese sentido, algunas propuestas podrían ser:

- Solucionar la crisis alimentaria estudiando los organismos autótrofos (fotosíntesis).
- ¿Cómo procesan la energía los organismos y qué factores intervienen? (metabolismo en animales, plantas, etc.).
- ¿Cómo se enamoran los humanos mediante los sentidos? (sistema sensorial y nervioso).
- ¿Cómo se diferencia Katherin Ibargüen de James Rodríguez? (Sistema muscular y metabolismo).

Para el segundo semestre, los problemas abordados en el primer semestre implican y exigen explorar temáticas biológicas que hoy en día lideran las investigaciones a nivel mundial. En su conocimiento radica la solución de los grandes problemas que hoy enfrenta la humanidad: las enfermedades y la terapia genética; el ambiente y las alteraciones en el ADN de los humanos y otros organismos vivos; la transgénesis en animales y plantas, entre otros asuntos. A esto obedece la propuesta temática para este semestre (tabla 9).

**Tabla 9.** Contenidos de biología para grado décimo, segundo semestre

Temáticas	Contenidos	Tiempo estimado
<b>Sistemas celulares</b>	Biomoléculas Organismos acelulares (virus); célula procariota y célula eucariota; transporte de sustancias	4 semanas
<b>Herencia genética</b>	Mitosis y meiosis, enfermedades genéticas y cromosómicas, el concepto de gen, alelos, probabilidad, herencia ligada al sexo, pedigrís	8 semanas
<b>El ADN y la diversidad</b>	Replicación, transcripción traducción, mutación (puntuales y cromosómicas), variabilidad genética y fuentes de variabilidad.	4 semanas
<b>Total</b>		<b>16 semanas</b>

## Dispositivos pedagógicos de biología para grado décimo

Estos son los dispositivos propuestos para el grado décimo, que permitirán elaborar los proyectos y emprender los procesos de construcción científica.

- Clase dialógica
- Talleres en clase y extraclase
- Lectura de artículos en español e inglés de complejidad baja
- Experimentos
- Diseño de proyectos
- Estudios de caso

**Evaluación:**

- Comprobaciones de lectura
- Seguimiento de logros en el avance de la temática
- Evaluaciones sobre conceptos generales y no sobre temas puntuales
- Exposiciones de los proyectos y estudios realizados

## Recursos necesarios para el desarrollo del currículo

Es necesario el acceso a computadores o dispositivos informáticos con conexión a internet para desarrollar las actividades sugeridas en este programa. Otro recurso indispensable es el microscopio óptico para poder realizar observaciones en los laboratorios.

Por tanto, es indispensable contar con los siguientes materiales en número acorde con el tamaño de los grupos:

- Computadores con acceso a internet
- Microscopios ópticos
- Laminas demostrativas
- Laminas, laminillas, colorantes para tinción celular (lugol, safranina, tinción de gram, azul de metileno, safranina, orceína a y b)
- Aceite de inmersión y papel de arroz
- Vasos precipitados, cajas de petri, conexión eléctrica para un bombillo
- Cámaras fotográficas o de video
- Televisor

## Recursos TIC

En esta parte se indican algunos sitios web que pueden servir para la búsqueda y recolección de información en este currículo:

- Eduteka: [www.eduteka.org/](http://www.eduteka.org/)
- Nuevas tecnologías y educación. Recursos de biología: [www.oei.es/tic/biologia.htm](http://www.oei.es/tic/biologia.htm)
- Imágenes de células vivas y otros organismos: [www.cellsalive.com](http://www.cellsalive.com)
- Biología e informática (TIC): <http://platea.pntic.mec.es/~iali/CN/ciencias.htm>
- Recursos didácticos en biología: [www.tryscience.org/es/home.html](http://www.tryscience.org/es/home.html)
- Prácticas de biología: [www.joseacortes.com](http://www.joseacortes.com)
- Temática de las drogas: consumo, efectos, adicción, etc.: [www.tododrogas.net](http://www.tododrogas.net)

- Laboratorios y recursos interactivos: [www.hhmi.org/biointeractive](http://www.hhmi.org/biointeractive)
- Lecturas y noticias de actualidad: <http://e-ciencia.com/>
- Estudios de caso: <http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/>
- Página de simulaciones interactivas de ciencias naturales: <http://phet.colorado.edu/>
- Simulaciones de biología general: <http://science.nhmccd.edu/biol/animatio.htm>
- Simulaciones sobre fisiología: <http://physiologyeducation.org/>
- Tutorial interactivo sobre el ADN: [www.dnalc.org/home.html](http://www.dnalc.org/home.html)
- Animaciones sobre biología celular: <http://home.earthlink.net/~shalpine/>
- Simulación sobre las leyes de Mendel: [www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/simudemel.htm#mendel](http://www.upv.es/jugaryaprender/cienciasnaturales/simudemel.htm#mendel)
- Biología vegetal, bajo suscripción, en EduMedia: [www.edumedia-sciences.com/m214\\_l3-biologia-vegetal.html](http://www.edumedia-sciences.com/m214_l3-biologia-vegetal.html)
- Universidades latinoamericanas tienen páginas con animaciones en español: [www.cra.unah.edu.hn/biologia/animaciones.html](http://www.cra.unah.edu.hn/biologia/animaciones.html) y <http://www.biologia.edu.ar/>
- Laboratorio virtual sobre genética “Drosophila”: [www.sciencecourseware.org/vcise/drosophila/](http://www.sciencecourseware.org/vcise/drosophila/)
- Laboratorios virtuales de biología: “Biology Labs Online” [www.sciencecourseware.org/BLOL/](http://www.sciencecourseware.org/BLOL/)
- Laboratorios del catálogo Gizmo sobre diversos temas de biología: [www.explorelearning.com/](http://www.explorelearning.com/)
- Laboratorio celular: [www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/programas/laboratorio.php3](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/programas/laboratorio.php3).
- Recursos de biología en la Universidad de Arizona [www.biologia.arizona.edu/default.html](http://www.biologia.arizona.edu/default.html)
- “La Isla de las Ciencias”: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/index.html>

## Biología, grado once

### Competencias generales

- Competencia para comunicar ante el grupo su interés por indagar en los temas de adaptación, selección y ecología.

#### Realizaciones:

- Las exposiciones grupales o individuales dan a conocer los resultados y su análisis de manera clara y concreta.
- Los trabajos escritos se realizan de manera organizada y se explican a través de tablas y gráficos apropiados.

- Competencia para diseñar y estructurar metodologías para solucionar problemas biológicos y ecológicos.

#### Realizaciones:

- En las metodologías propuestas se evidencia la consulta de bibliografía especializada, el uso de las TIC y la implementación de conceptos teórico-prácticos

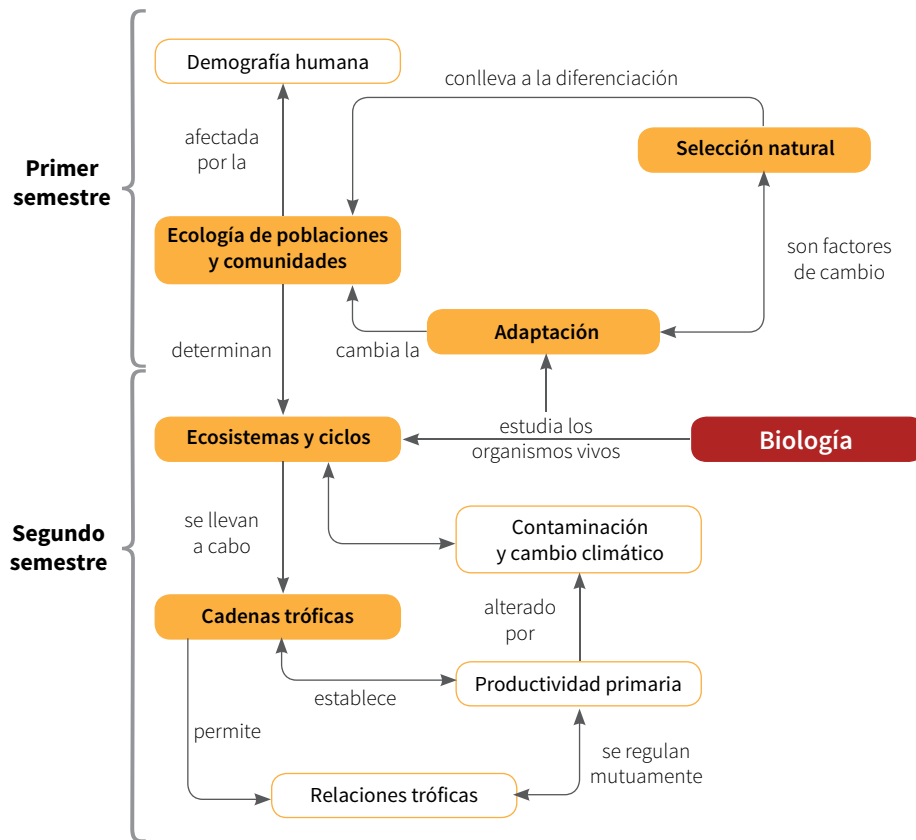
- En los proyectos de aula se gestiona la construcción de objetos de medición que permitan responder la pregunta en cuestión.
- Competencia para buscar información apropiada para la explicación de sus datos y la resolución de problemas.

**Realizaciones:**

- Usa las TIC para el desarrollo de sus informes y trabajos escritos.
- Resuelve problemas por medio de estudios de caso y proyectos de aula

**Contenidos mínimos de biología para el grado once**

Se presenta a continuación una propuesta para el grado once tanto en mapa conceptual (figura 14) como a través de contenidos por semestre (tablas 10 y 11).



**Figura 14.** Mapa conceptual de biología para grado once

El primer semestre articula lo visto en el segundo semestre del grado décimo (la dinámica del ADN y la mutación) con los temas propios de este primer semestre de once (la selección natural, la adaptación y la especiación), para luego comenzar a abordar la ecología de poblaciones y comunidades biológicas. Esta es un tema fundamental, dada la problemática ambiental y el cambio climático que estamos viviendo en la actualidad.

**Tabla 10.** Contenidos de biología para grado once, primer semestre

Temáticas	Contenidos	Tiempo estimado
<b>Selección natural</b>	Concepto de selección natural y artificial; relación genes-ambiente; fenotipo y genotipo.	8 semanas
<b>Adaptación</b>	Adaptación darwiniana, extinción y deriva genética.	4 semanas
<b>Ecología de poblaciones y comunidades</b>	Demografía humana: Variación de las tasas de natalidad y mortalidad, y su relación con el desarrollo económico de los países. Efectos de la acción antropogénica en las poblaciones silvestres. Diseño y propuesta de planes de conservación con base en datos de crecimiento poblacional y tablas de vida. Implementación de inventarios de biodiversidad y licencias ambientales.	4 semanas
<b>Total</b>		<b>16 semanas</b>

En el segundo semestre de once se abordarán temas como las cadenas tróficas, los ecosistemas y sus ciclos, que le ayudarán al estudiante a entender las relaciones ecosistémicas. La propuesta temática se expone a continuación (tabla 11).

**Tabla 11.** Contenidos de biología para grado once, segundo semestre

Temáticas	Contenidos	Tiempo estimado
<b>Cadenas tróficas</b>	Productividad primaria y su relación con la crisis alimentaria en el mundo y el cambio climático. Relaciones tróficas y las consecuencias de eliminar alguno de sus componentes.	8 semanas
<b>Ecosistemas y ciclos</b>	La problemática de los ecosistemas colombianos y los servicios que prestan. Contaminación (lluvia ácida, eutrofización, capa de ozono, radiación UV) y su relación con los ciclos biogeoquímicos. Clima y cambio climático: ¿qué pasaría si aumenta la temperatura del planeta 6°C?	8 semanas
<b>Total</b>		<b>16 semanas</b>

## Dispositivos pedagógicos de biología para grado once

Estos son los dispositivos propuestos para el grado once, que permitirán elaborar los proyectos y emprender los procesos de construcción científica.

- Clase dialógica
- Talleres en clase y extraclase
- Estudios de caso
- Laboratorio
- Proyecto de aula

**Evaluación:**

- Mapa conceptual
- Informes de laboratorio
- Estudios de caso
- Trabajos colaborativos
- Discusión o debate grupal
- Exámenes escritos
- Proyectos de aula: informes escritos y exposición grupal e individual

## Recursos necesarios para el desarrollo del currículo

Es necesario el acceso a computadores o dispositivos informáticos con conexión a internet para desarrollar las actividades sugeridas en este programa. Otro recurso indispensable es el microscopio óptico y estereoscopios para poder realizar observaciones en los laboratorios.

Por tanto, es indispensable contar con los siguientes materiales en número acorde con el tamaño de los grupos:

- Computadores con acceso a internet
- Microscopios ópticos
- Estereoscopios binoculares
- Cámaras fotográficas o de video
- Televisor
- Acuarios o terrarios equipados con bombas y filtros
- Redes de insectos y acuáticas, con pinzas y frascos
- Guías de identificación de fauna y flora

## Recursos TIC

En esta parte se indican algunos videos y sitios web que pueden servir para la búsqueda y recolección de información en este currículo.

**Videos:**

- Documental sobre el exceso de población: [www.youtube.com/watch?v=MknHYs-2RnDU](http://www.youtube.com/watch?v=MknHYs-2RnDU)
- Home: [www.youtube.com/watch?v=tWdfH5ZO7ys](http://www.youtube.com/watch?v=tWdfH5ZO7ys)
- Planeta Tierra: [www.youtube.com/watch?v=CMHdukJULfM](http://www.youtube.com/watch?v=CMHdukJULfM)
- Sucesión ecológica: [www.youtube.com/watch?v=V49IovRSJDs](http://www.youtube.com/watch?v=V49IovRSJDs)
- Comunidades: [www.youtube.com/watch?v=pOp-qLLTMso](http://www.youtube.com/watch?v=pOp-qLLTMso)
- Ecosistemas: [www.youtube.com/watch?v=Ot\\_KmOTYfRA](http://www.youtube.com/watch?v=Ot_KmOTYfRA)
- Flora colombiana Colombiva: [www.youtube.com/watch?v=xAFZw02JhGk](http://www.youtube.com/watch?v=xAFZw02JhGk)



- Humedales Colombiva: [www.youtube.com/watch?v=YoPCJnAivR8&list=PL-2626F32C48DF15F6](http://www.youtube.com/watch?v=YoPCJnAivR8&list=PL-2626F32C48DF15F6)
- Humedales de Bogotá: [www.youtube.com/watch?v=b7-JLHFgb1g](http://www.youtube.com/watch?v=b7-JLHFgb1g)

**Sitios web:**

- Eduteka: [www.eduteka.org/](http://www.eduteka.org/)
- Nuevas tecnologías y educación. Recursos de biología: [www.oei.es/tic/biologia.htm](http://www.oei.es/tic/biologia.htm)
- Evolución biológica: [www.terra.es/personal/cxc\\_9747/EvolucionBiologica.html](http://www.terra.es/personal/cxc_9747/EvolucionBiologica.html) y [www.pbs.org/wgbh/evolution/](http://www.pbs.org/wgbh/evolution/)
- Imágenes de células vivas y otros organismos: [www.cellsalive.com](http://www.cellsalive.com)
- Biología e informática (TIC): <http://platea.pntic.mec.es/~iali/CN/ciencias.htm>
- Recursos didácticos en biología: [www.tryscience.org/es/home.html](http://www.tryscience.org/es/home.html)
- Prácticas de biología: [www.joseacortes.com](http://www.joseacortes.com)
- Temática de las drogas: consumo, efectos, adicción, etc.: [www.tododrogas.net](http://www.tododrogas.net)
- Imágenes y secciones dedicadas a ecología, medio ambiente, TIC, etc.: [www.biotopo.com/](http://www.biotopo.com/)
- Laboratorios y recursos interactivos: [www.hhmi.org/biointeractive](http://www.hhmi.org/biointeractive)
- Lecturas y noticias de actualidad: <http://e-ciencia.com/>
- Estudios de caso: <http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/>
- Recursos de evolución: <http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/home.php>
- Página de simulaciones interactivas de ciencias naturales: <http://phet.colorado.edu/>
- Universidades latinoamericanas tienen páginas con animaciones en español: [www.cra.unah.edu.hn/biologia/animaciones.html](http://www.cra.unah.edu.hn/biologia/animaciones.html) y <http://www.biologia.edu.ar/>
- Laboratorio virtual sobre genética “Drosophila”: [www.sciencecourseware.org/vcise/drosophila/](http://www.sciencecourseware.org/vcise/drosophila/)
- Laboratorios virtuales de biología: “Biology Labs Online” <http://www.sciencecourseware.org/BLOL/>
- Laboratorios del catálogo Gizmo sobre diversos temas de biología: [www.explorelearning.com/](http://www.explorelearning.com/)
- Laboratorio celular: [www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/programas/laboratorio.php3](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/programas/laboratorio.php3)
- Recursos de biología en la Universidad de Arizona: [www.biologia.arizona.edu/default.html](http://www.biologia.arizona.edu/default.html)
- “La Isla de las Ciencias”: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material082/index.html>

## Propuesta de competencias para biología

A continuación se presenta una propuesta de competencias más detallada para el área temática de biología en los grados décimo y once (tabla 12).

**Tabla 12.** Competencias específicas y conceptos para biología, grados décimo y once

Décimo, primer semestre	
Unidad conceptual: construcción del conocimiento científico	Competencias
<b>Eje articulador:</b> la fisiología de los seres vivos	
Observación y descripción de fenómenos fisiológicos  Planteamiento de preguntas y procedimientos  Toma de datos: número mínimo de datos para estadísticas básicas  Análisis de datos	Plantear preguntas de investigación a partir de fenómenos fisiológicos de los seres vivos. Implementar el método científico para resolver distintos tipos de preguntas de investigación teniendo en cuenta los recursos disponibles y las condiciones del entorno del colegio. Comunicar ante el grupo su interés por indagar en temas que integren las tres grandes disciplinas científicas. Diseñar y estructurar metodologías de medición donde se incluyan todas las variables que intervengan en el fenómeno a estudiar. Gestionar la búsqueda de información apropiada para la explicación de sus datos.
Décimo, segundo semestre	
Unidad conceptual: sistemas celulares	Competencias
Biomoléculas Organismos acelulares (virus) Célula procariota y eucariota  Transporte de sustancias	Explicar la organización celular desde el nivel molecular hasta el nivel celular.  Comprender la comunicación y el transporte celular a través de membranas, así como sus implicaciones en fenómenos de reconocimiento intercelular, infeccioso, de defensa, etc.
Unidad conceptual: herencia genética	Competencias
Mitosis y meiosis Enfermedades genéticas y cromosómicas  Genes, alelos, probabilidad, herencia ligada al sexo, pedigrís	Conocer las distintas formas de reproducción celular y el tipo de organismos y tejidos en los que se presentan. Relacionar las enfermedades y condiciones genéticas con los procesos de reproducción celular. Inferir la propensión a ciertas enfermedades según la herencia familiar.
Unidad conceptual: el ADN y la diversidad	Competencias
Replicación, transcripción traducción y mutación (puntuales y cromosómicas) Variabilidad genética y fuentes de variabilidad	Comprender los procesos de transformación del ADN y las condiciones y enfermedades causadas por los distintos tipos de mutación. Relacionar la dinámica del ADN con la generación de la variabilidad genética.  Inferir los mecanismos de formación de nuevas especies.

Once, primer semestre	
Unidad conceptual: selección natural	Competencias
Concepto de selección natural y artificial Relación genes-ambiente Fenotipo y genotipo	Entender y aplicar el concepto de selección natural y artificial.  Analizar la relación entre genes y ambiente, y sus implicaciones en las variaciones del fenotipo y genotipo.
Unidad conceptual: adaptación	Competencias
Adaptación darwiniana Extinción Deriva genética	Relacionar los procesos de adaptación y deriva genética con eventos de extinción y especiación.
Unidad conceptual: ecología de poblaciones y comunidades	Competencias
Demografía humana; variaciones en las tasas de natalidad y mortalidad, y su relación con el desarrollo económico de los países Efectos de la acción antropogénica en las poblaciones silvestres Diseño y propuesta de planes de conservación con base en datos de crecimiento poblacional y tablas de vida Implementación de inventarios de biodiversidad y licencias ambientales	Relacionar los modelos de crecimiento poblacional con las variaciones demográficas en las poblaciones humanas.  Proponer planes de conservación, implementación de inventarios biológicos y licencias ambientales para la resolución de problemáticas actuales.
Once, segundo semestre	
Unidad conceptual: cadenas tróficas	Competencias
Productividad primaria y su relación con la crisis alimentaria en el mundo y el cambio bioclimático Relaciones tróficas y las consecuencias de eliminar alguno de sus componentes	Comprender los procesos de productividad primaria y fotosíntesis. Relacionar los procesos anteriores con la solución a la crisis alimentaria del planeta. Relacionar las cadenas tróficas con el flujo de energía en los ecosistemas.
Unidad conceptual: ecosistemas y ciclos	Competencias
La problemática de los ecosistemas colombianos y los servicios que prestan. Contaminación (lluvia ácida, eutrofización, capa de ozono, radiación UV) y su relación con los ciclos biogeoquímicos. Clima y cambio climático: ¿qué pasaría si aumenta la temperatura del planeta 6°C?	Analizar las problemáticas ambientales y climáticas con los ecosistemas y el flujo de nutrientes que se presenta en estos. Proponer mecanismos de mitigación ante eventos de contaminación. Predecir los cambios a nivel de abundancia y distribución de las especies colombianas ante estos eventos.

## ■ 5.6. Propuesta curricular para el área temática de química, grados décimo y once

La estructura curricular de química está diseñada como una estructura triangular en la cual se integran las competencias a desarrollar a través de preguntas problematizadoras. Estas preguntas están articuladas con las competencias que se desarrollan en la Universidad Central, las temáticas del material pedagógico ideado para este proyecto, los entornos en los cuales se pueden aplicar a través de diferentes dispositivos pedagógicos y los referentes temáticos propios de la asignatura. De esta articulación surgen los conceptos y, en consecuencia, los espacios académicos que corresponden a los tres momentos planteados en la estructura curricular (figura 15). El triángulo del extremo superior (amarillo) corresponde a la línea transversal de la comunicación y hace referencia al eje principal de las temáticas de grado décimo y once. Los tres triángulos que forman la base (naranja, verde y rojo) constituyen las temáticas que se pueden reforzar a partir de la investigación y la experimentación. Los dos triángulos centrales (azul) se relacionan con el campo de la química orgánica y la estrecha relación de esta con la vida y la importancia de conocer y generar alternativas de solución a cada uno de los entornos en que se desenvuelven los estudiantes. Por último, los tres triángulos invertidos (violeta) establecen la dinámica flexible del programa, que se refleja en el trabajo con otras áreas del conocimiento involucradas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y que permiten plantear soluciones a los problemas ambientales de las localidades donde se encuentran las diferentes instituciones educativas involucradas en este proyecto de fortalecimiento de la educación media.



**Figura 15.** Estructura curricular para el área temática de química

Fuente: Fabio Vásquez y Luis Guillermo Avendaño, adaptado de la metodología (Baracaldo y Velásquez, 2012).

**Tabla 13.** Articulación por preguntas de la estructura curricular de química

Ámbitos de desempeño	Pregunta problematizadora	Referentes			
		Inmediato	Local	Ciudad	Mundial
Gestionar	¿En qué se parecen los seres vivos a los combustibles?	El carbono Formas alotrópicas Estado natural Propiedades Hibridación	Alcanos Alquinos Cadenas carbonadas Saturación de carbono	El petróleo Extracción Reacciones de combustión	Carbohidratos Lípidos Proteínas Enzimas Ácidos nucleicos
		Generalidades Bioelementos Biomoléculas	Micronutrientes Macronutrientes Nucleótidos	Aminoácidos Polímeros	
Investigar	¿Qué ocurre cuando cocinamos?	Cambios físicos Cambios químicos Nomenclatura	Reacciones químicas Balanceo de ecuaciones químicas Reactivo límite Reactivo en exceso	Cálculos estequiométricos Pureza Rendimiento	Soluciones Unidades de concentración Equilibrio químico Solubilidad Neutralización
		Estados de agregación Estado sólido Estado líquido	Estado gaseoso Leyes de los gases	Ecuación de estado Teoría cinética molecular	Química ambiental
Comunicar	¿Cómo está compuesta la materia?	El átomo Modelos atómicos Estructura de la materia, niveles de energía	Configuración electrónica Conductores Semiconductores Aislantes	Enlaces químicos Electroquímica	Tabla periódica Energía nuclear
		Problemas de contaminación	Hidrocarburos poliaromáticos  Reacciones de los principales contaminantes	Compuestos orgánicos volátiles Contaminación atmosférica, suelos y aguas Mitigación de los problemas ambientales	Contaminación antrópica Principales contaminantes
Intervenir	¿Con la química se puede mejorar el planeta?				

## Competencias

- Competencia para comunicar ante el grupo su interés por indagar en temas que integren las tres grandes disciplinas científicas.

### Realizaciones:

- Las exposiciones grupales o individuales dan a conocer los resultados y su análisis de manera clara y concreta.
  - En la socialización se evidencia la apropiación de conceptos que integran las tres disciplinas científicas.
  - Los resultados de los experimentos se registran de manera organizada y se explican a través de tablas y gráficos apropiados.
- Competencia para recolectar, analizar y sintetizar datos obtenidos en prácticas de laboratorio.

### Realizaciones:

- En los experimentos se procura construir objetos de medición que permitan responder la pregunta en cuestión.
  - En las metodologías propuestas se evidencia la consulta de bibliografía especializada y la implementación de conceptos teórico-prácticos.
- Competencia para buscar información apropiada para la explicación de sus datos.

### Realizaciones:

- Los preinformes e informes de laboratorio presentan el análisis de los resultados obtenidos mediante procedimientos experimentales.

## Contenidos mínimos de química para grado décimo

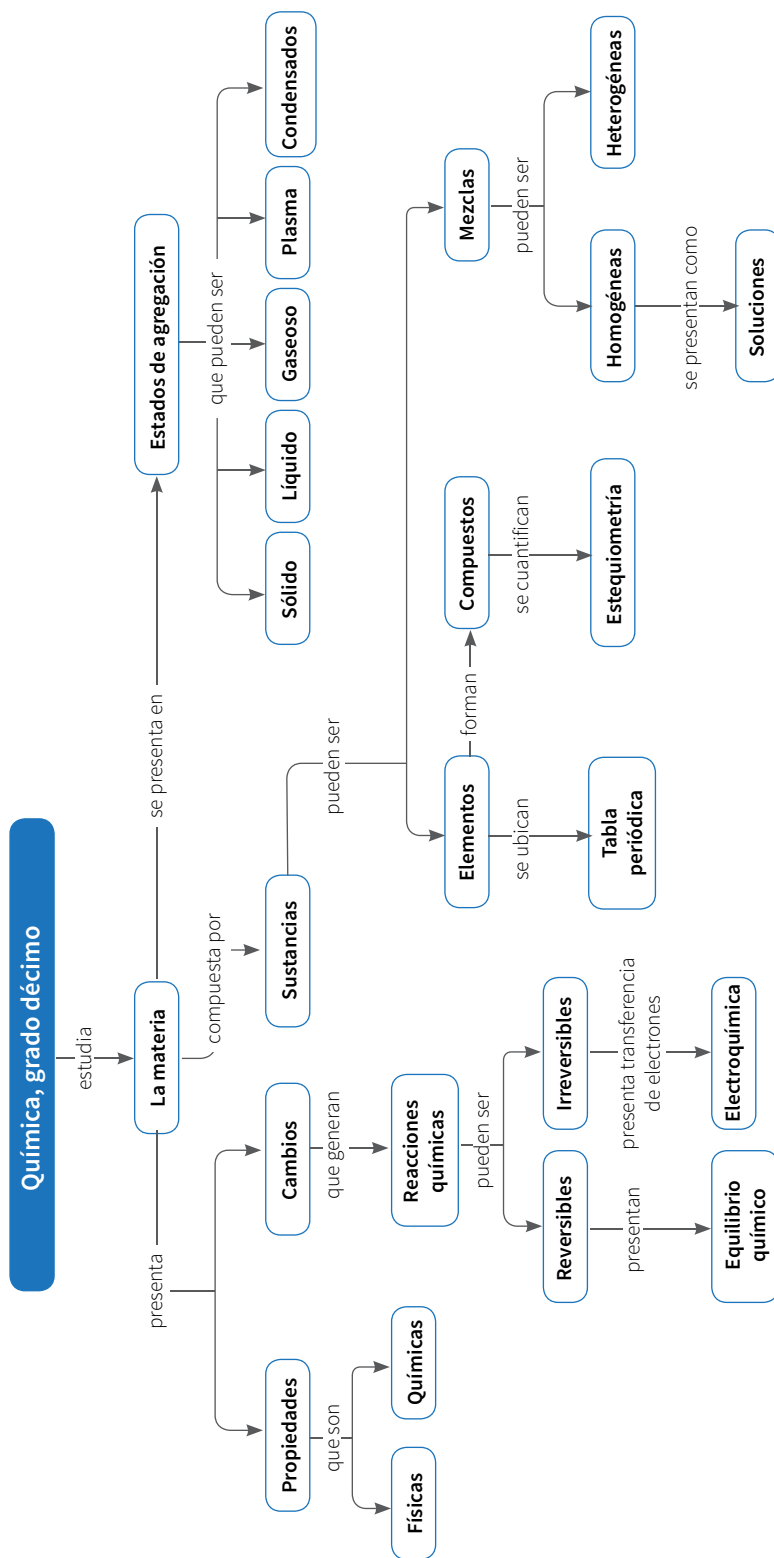


Figura 16. Mapa conceptual de química para grado décimo

En el primer semestre se trabajarán temáticas que le permitan desarrollar al estudiante, a través de un enfoque interdisciplinar, un pensamiento científico para poder aplicar los procedimientos formales y sistemáticos con el fin de obtener información y analizar algún aspecto interesante de la realidad. Esto tiene en cuenta lo siguiente:

- Todos los fenómenos de la realidad y del entorno se encuentran en relación y dependencia mutua.
- La realidad sufre continuos cambios y movimientos.
- Las transformaciones de la realidad son cambios objetivos cuya causa es la contradicción interna que se presenta en los procesos.
- Los procesos de investigación influyen de diversas formas en el surgimiento, el desarrollo y la transformación de la ciencia y la sociedad.

Se plantean diversas estrategias para desarrollar en los estudiantes un pensamiento científico y conceptualizar los contenidos. En ese sentido, algunas propuestas podrían ser:

- ¿Cómo está compuesta la materia? (átomo, modelos atómicos, enlaces).
- ¿Qué ocurre cuando cocinamos? (cambios físicos y químicos).
- ¿Toda la materia es igual? (estados de agregación).
- ¿En qué se parecen los seres vivos a los combustibles?
- ¿Con la química se puede mejorar el planeta?

**Tabla 14.** Contenidos de química para grado décimo, primer semestre

Temáticas	Ejercicios científicos	Tiempo estimado
Unidades de medida	Observación de fenómenos químicos	4 semanas
La materia	Cambios físicos, cambios químicos Nomenclatura	4 semanas
Reacciones químicas	Balaceo de ecuaciones químicas Reactivo límite Reactivo en exceso Cálculos estequiométricos Rendimiento Pureza	8 semanas
<b>Total</b>		<b>16 semanas</b>

Para el segundo semestre (tabla 15), las implicaciones y connotaciones de los problemas abordados en el primer semestre exigen la profundización en temas de la química que permiten conocer los principales factores de contaminación que afectan nuestro planeta y las posibles soluciones para mitigar estos impactos.



**Tabla 15.** Contenidos de química para grado décimo, segundo semestre

Temáticas	Contenidos	Tiempo estimado
<b>Estados de agregación</b>	Estado líquido Estado sólido Estado gaseoso Leyes de los gases Ecuación de estado Teoría cinética molecular	8 semanas
<b>Equilibrio químico</b>	Soluciones Unidades de concentración Equilibrio químico Constante de equilibrio Soluciones <i>buffer</i> Solubilidad	8 semanas
<b>Total</b>		<b>16 semanas</b>

## Contenidos mínimos de química para grado once

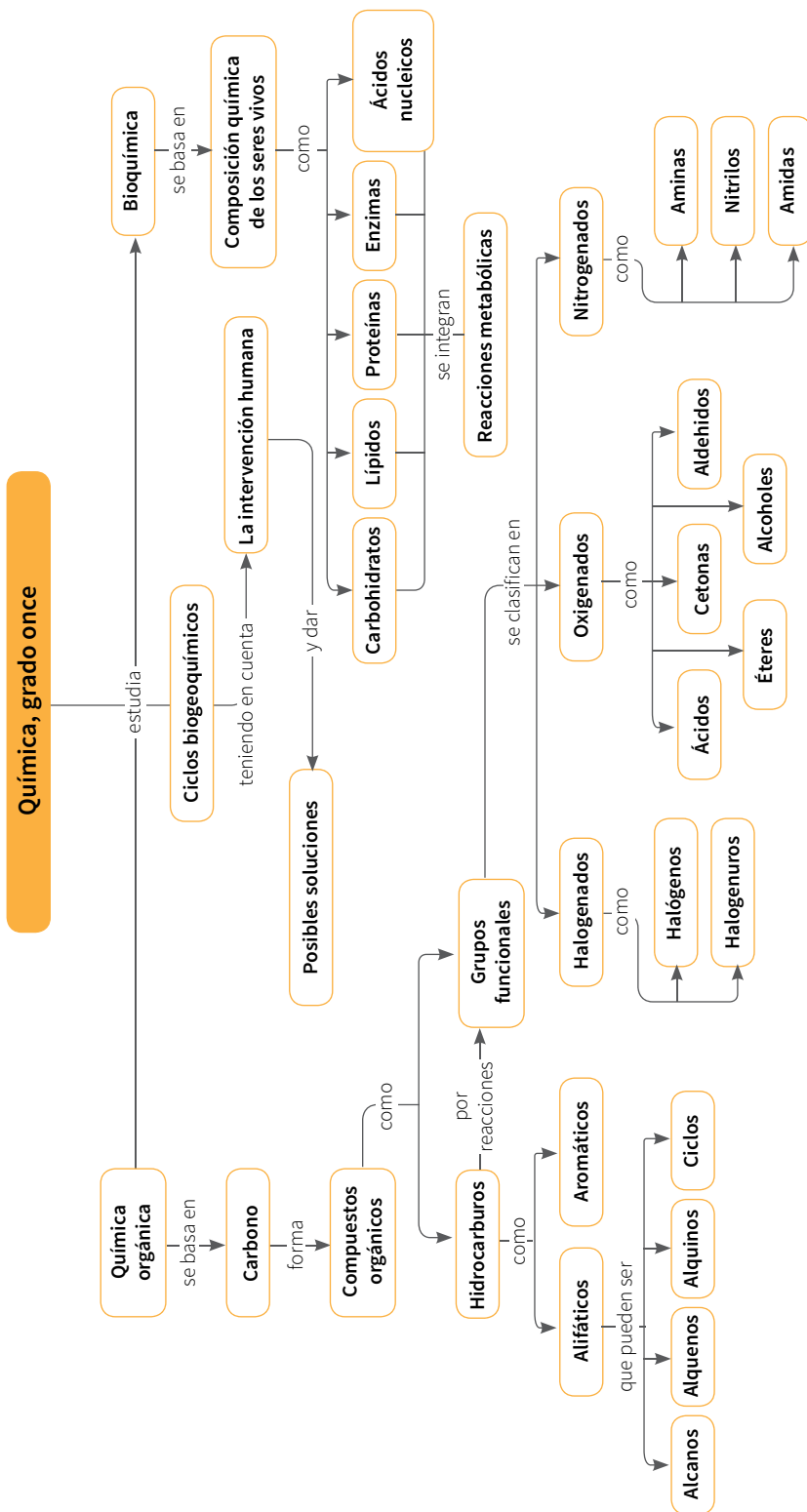


Figura 17. Mapa conceptual de química para grado once

Para el grado once, en el primer semestre (tabla 16) se profundizará en la química orgánica y su importancia, dado que los productos estudiados este semestre están presentes en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, por ejemplo:

- La ropa que vestimos.
- Los jabones, champús, desodorantes.
- Medicinas, perfumes, utensilios de cocina.
- La comida, etc.

**Tabla 16.** Contenidos de química para grado once, primer semestre

Temáticas	Contenidos		Tiempo estimado
<b>El carbono</b>	El carbono Formas alotrópicas, estado natural, propiedades, hibridación Alcanos Alquenos	Alquinos Cadenas carbonadas Saturación de carbono El petróleo Extracción	8 semanas
<b>Compuestos orgánicos</b>	Grupos funcionales Reacciones orgánicas	Alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, halogenuros, aminas, amidas, nitrilos	8 semanas
<b>Total</b>			<b>16 semanas</b>

En el segundo semestre se profundizará en temas relacionados con la bioquímica, con el fin de conocer y explicar los componentes imprescindibles para la vida. Esta temática también aporta conocimientos valiosos respecto a la compleja relación molecular que sustenta la vida; de la misma manera, permite comprender los procesos relacionados con el envejecimiento y la muerte celular, y aprender acerca de la transformación de energía en los seres vivos, para entender las investigaciones científicas y tecnológicas.

**Tabla 17.** Contenidos de química para grado once, segundo semestre

Temáticas	Contenidos		Tiempo estimado
<b>Bioquímica</b>	• Carbohidratos • Lípidos • Proteínas	• Enzimas • Ácidos nucleicos	8 semanas
<b>Química ambiental</b>	Ciclos biogeoquímicos Factores antrópicos y alteración de los ciclos biogeoquímicos		8 semanas
<b>Total</b>			<b>16 semanas</b>

## Dispositivos pedagógicos de química para grados décimo y once

Estos son los dispositivos propuestos para los grados décimo y once que permitirán construir los proyectos y emprender los procesos de construcción científica:

- Clase dialógica
- Talleres en clase y extraclase
- Lectura de artículos en español e inglés de complejidad baja
- Prácticas de laboratorio
- Diseño de proyectos
- Estudios de caso

Evaluación:

- Comprobaciones de lectura
- Seguimiento de logros en el avance de la temática
- Evaluaciones sobre conceptos generales y no sobre temas puntuales
- Exposiciones de los proyectos y estudios realizados
- Recursos necesarios para el desarrollo del currículo
- Autoevaluación por parte del estudiante
- Coevaluación

## Propuesta de competencias para química

**Tabla 18.** Competencias específicas y conceptos para biología, grados décimo y once

Décimo, primer semestre	
Unidad conceptual: construcción del conocimiento científico	Competencias
Unidades de medida	Realizar diversas mediciones y expresarlas en diferentes unidades de medida.
Unidad conceptual: la materia	Competencias
Cambios físicos, cambios químicos, nomenclatura	<p>Establecer la constitución de la materia y sus propiedades en objetos de uso diario.</p> <p>Elaborar experimentos sencillos para dar explicación a los cambios de la materia.</p> <p>Aplicar las normas de las diferentes clases de nomenclatura: <b>stock</b>, tradicional y sistemática, y resolver ejercicios propuestos.</p>

Unidad conceptual: reacciones químicas	Competencias
Balaceo de ecuaciones químicas Reactivo límite Reactivo en exceso Cálculos estequiométricos Rendimiento Pureza Nomenclatura	Desarrollar cálculos estequiométricos en la resolución de ejercicios.  Realizar experimentos para reconocer reacciones químicas y realizar cálculos estequiométricos elaborando el informe respectivo.
<b>Décimo, segundo semestre</b>	
Unidad conceptual: estados de agregación	Competencias
Estado sólido Estado líquido	Utilizar las reacciones químicas como herramienta para explicar los cambios que presenta la materia.  Comprender las propiedades de los líquidos y aplicarlas en la resolución de ejercicios.  Reconocer las leyes que rigen el estado gaseoso y aplicarlas en la resolución de problemas.  Desarrollar actitudes y acciones responsables frente a las actividades planteadas en la asignatura.
Estado gaseoso Leyes de los gases Ecuación de estado Teoría cinética molecular	
Unidad conceptual: equilibrio químico	Competencias
Soluciones Unidades de concentración	Comprender los principios que fundamentan la temática de las soluciones, sus implicaciones en la vida cotidiana, ambiental e industrial.  Describir diferentes tipos de reacciones en equilibrio, el significado de la constante de equilibrio y su relación con la constante de velocidad, así como los factores que pueden modificar un sistema en equilibrio.
Equilibrio químico Constante de equilibrio Soluciones <i>buffer</i> Solubilidad	
<b>Once, primer semestre</b>	
Unidad conceptual: el carbono	Competencias
Formas alotrópicas Estado natural Propiedades Hibridación	Conocer los principios que rigen la química orgánica y sus diferencias con la química inorgánica.  Identificar y utilizar las propiedades del átomo de carbono que le dan particular importancia en la formación de compuestos orgánicos.  Reconocer la estructura, las propiedades físicas y químicas, la clasificación, la nomenclatura y las formas de obtención en laboratorio e industrial de los hidrocarburos.
Alcanos Alquenos Alquinos	
Cadenas carbonadas Saturación de carbono El petróleo Extracción	

Unidad conceptual: compuestos orgánicos	Competencias
Grupos funcionales: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, halogenuros, aminas, amidas, nitrilos	Comprender los conceptos que fundamentan el estudio de las funciones orgánicas oxigenadas y nitrogenadas desde el punto de vista microscópico y macroscópico, entendiendo las implicaciones que estos tienen para la vida del hombre, de las demás especies y del ambiente en que vivimos.
Reacciones orgánicas	
<b>Once, segundo semestre</b>	
Unidad conceptual: bioquímica	Competencias
Carbohidratos Lípidos Proteínas Enzimas Ácidos nucleicos	Identificar y utilizar las propiedades de los átomos C, H, O, N, P, S, importantes en la formación de los principales compuestos de la vida.  Reconocer la estructura, las propiedades físicas y químicas, la clasificación, la nomenclatura y las formas de obtención, en laboratorio e industrial, de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
Unidad conceptual: química ambiental	Competencias
Ciclos biogeoquímicos	Establecer la relación presente en los ciclos biogeoquímicos con el equilibrio de los ecosistemas.  Reconocer y proponer posibles soluciones a las alteraciones que se generan por acción de las actividades humanas en los ciclos biogeoquímicos.  Entregar productos académicos según los criterios establecidos mostrando habilidad en el uso y la producción de documentos y material didáctico real y virtual evitando el plagio.
Factores antrópicos y alteración de los ciclos biogeoquímicos	

## ■ 5.7. Propuesta curricular para el área temática de física, grados décimo y once

### Competencias y plan de estudios para física

Una de las directrices del Ministerio de Educación Nacional descrita en los estándares de competencias básicas señala lo siguiente:

[Si] entendemos la ciencia como una práctica social es posible comprender que dicha práctica asume unas connotaciones particulares en los contextos escolares, toda vez que no se trata de transmitir una ciencia “verdadera” y absoluta, sino asumirla como una práctica humana, fruto del esfuerzo innovador de las personas y sus colectividades.

En este sentido, las relaciones ternarias entre competencias, entornos y referentes temáticos permiten poner en práctica el enfoque propuesto por el Ministerio de Educación Nacional para la enseñanza de las ciencias.

La invitación que hace el equipo de ciencias naturales para la enseñanza y el aprendizaje en esta área toma tres competencias científicas básicas para potenciarlas en los estudiantes de la educación media fortalecida con énfasis en ciencias naturales. La primera, observar y comunicar las observaciones, es una competencia preliminar que el estudiante debe perfeccionar, pues la naturaleza no sugiere directamente lo que hay que observar en los fenómenos para comprender algo sobre ellos (Viennot, 1996). Otra competencia que se debe fortalecer es la capacidad de matematizar, es decir, la capacidad de establecer correspondencias entre lo real y lo que de ello se decide extraer y representar simbólicamente. Y la tercera competencia tiene que ver con la capacidad de hacer diseños experimentales y modelos para poner hipótesis a prueba (figura 18).



**Figura 18.** Estructura curricular para el área temática de física

Fuente: José Orlando Organista y Alexandra Peña, adaptado de la metodología (Baracaldo y Velásquez, 2012).

Por otro lado, se propone que el discurso de la física se divida en tres referentes temáticos: 1) las relaciones espacio-temporales que permiten describir el movimiento de los cuerpos; 2) los campos o modificaciones del espacio y sus interacciones (campo gravitacional y campo electromagnético), tema que da cuenta de las diversas formas de trayectorias o provee un marco para explicar los movimientos de un cuerpo, y 3) las propiedades intrínsecas de la materia o las fuentes de las modificaciones del espacio: la masa como fuente del campo gravitacional, la carga eléctrica como fuente del campo eléctrico y las corrientes de carga eléctrica como fuentes del campo magnético.

Finalmente se proponen tres entornos en los que el conocimiento de la física opera o se realiza: el entorno inmediato, el entorno microscópico y el entorno macroscópico. El entorno inmediato puede convocar diferentes ambientes de experiencia sensible: el laboratorio o el aula de clase, el barrio o la familia, y la ciudad, por ejemplo.

Así, al entrelazar las competencias con los entornos y los ejes temáticos se obtiene el diseño curricular con una propuesta de ejes temáticos. Orientados por esto, se propone el

plan de estudios para los grados décimo y once. Cada grado se divide en dos semestres. En el primer semestre del grado décimo se puede entrelazar la observación con el entorno inmediato y la mecánica, y en el segundo semestre se puede entrelazar la observación con el entorno inmediato y la electrostática y magnetostática. Por otra parte, en el grado once se puede enfatizar el desarrollo de la capacidad de matematización de los fenómenos mecánicos y electromagnéticos, y los entrelazamientos pueden ser los siguientes: en el primer semestre, matematización, entorno inmediato y energía y fluidos (interacciones), y en el segundo semestre, matematización, entorno microscópico y campo electromagnético.

Igualmente, el diseño curricular ternario permite trabajar por bimestres. En este punto es esencial el trabajo con los pares académicos de cada IED particular. Por ejemplo, en la tabla 19 se presenta una propuesta de subdiseño curricular específica para el grado décimo que desarrolle la capacidad de observar los fenómenos (mecánicos o electromagnéticos) y comunicar las descripciones de eventos de manera científica en el entorno pertinente.

**Tabla 19.** Propuesta de diseño curricular de física para grado décimo

Grado	Semestre	Bimestre	Relaciones ternarias
Décimo	I	1.º y 2.º	
		3.º	
	II	4.º	



Las preguntas problematizadoras alrededor de las cuales pueden girar los desarrollos del primer semestre del grado décimo pueden ser: ¿el movimiento de un cuerpo es real o es aparente?; ¿las trayectorias curvas son realmente curvas?; ¿un objeto rápido puede a la vez ir lento?

Así, planteamos la implementación de ejes temáticos específicos para los grados décimo y once: física mecánica y física electromagnética. El conocimiento global de estos ejes temáticos se puede evidenciar en los mapas mentales (figuras 19 y 20).

El estudio clásico del movimiento de los cuerpos se puede afrontar desde diferentes caminos conceptuales, pero respondiendo en cada etapa a las preguntas fundamentales: ¿cómo se clasifican y caracterizan los diferentes tipos de movimiento? (cinemática), ¿cómo se explica desde la mecánica el origen de los diferentes tipos de movimiento? (dinámica) y ¿bajo qué condiciones se encuentra un cuerpo en estado de equilibrio? (estática). Sea cual sea el orden seguido en estas investigaciones, al final del curso, el estudiante debe comprender los conceptos fundamentales de la mecánica como movimiento, masa, fuerza, inercia, energía, momento lineal y conservación. Además, debe poder relacionar y aplicar leyes de la mecánica en procesos de cuerpos rígidos o sistemas mecánicos naturales.

Dentro de las propiedades intrínsecas de la materia, la carga ocupa un lugar primordial por el gran número de fenómenos físicos que se describen o explican a partir de su presencia en el interior de los cuerpos. Se denomina *electromagnetismo* al conjunto de fenómenos, conceptos y leyes que se agrupan bajo el estudio de la carga y su interacción con la materia y el espacio. Un estudiante al final del curso debe dar cuenta del concepto de carga elemental y sus portadores; debe conocer el tipo de interacciones entre cargas en reposo o movimiento; debe explicar los mecanismos de interacción entre la materia cargada y los campos eléctricos y magnéticos, y debe conocer las aplicaciones de la corriente eléctrica y aproximarse a la concepción de las ondas electromagnéticas.

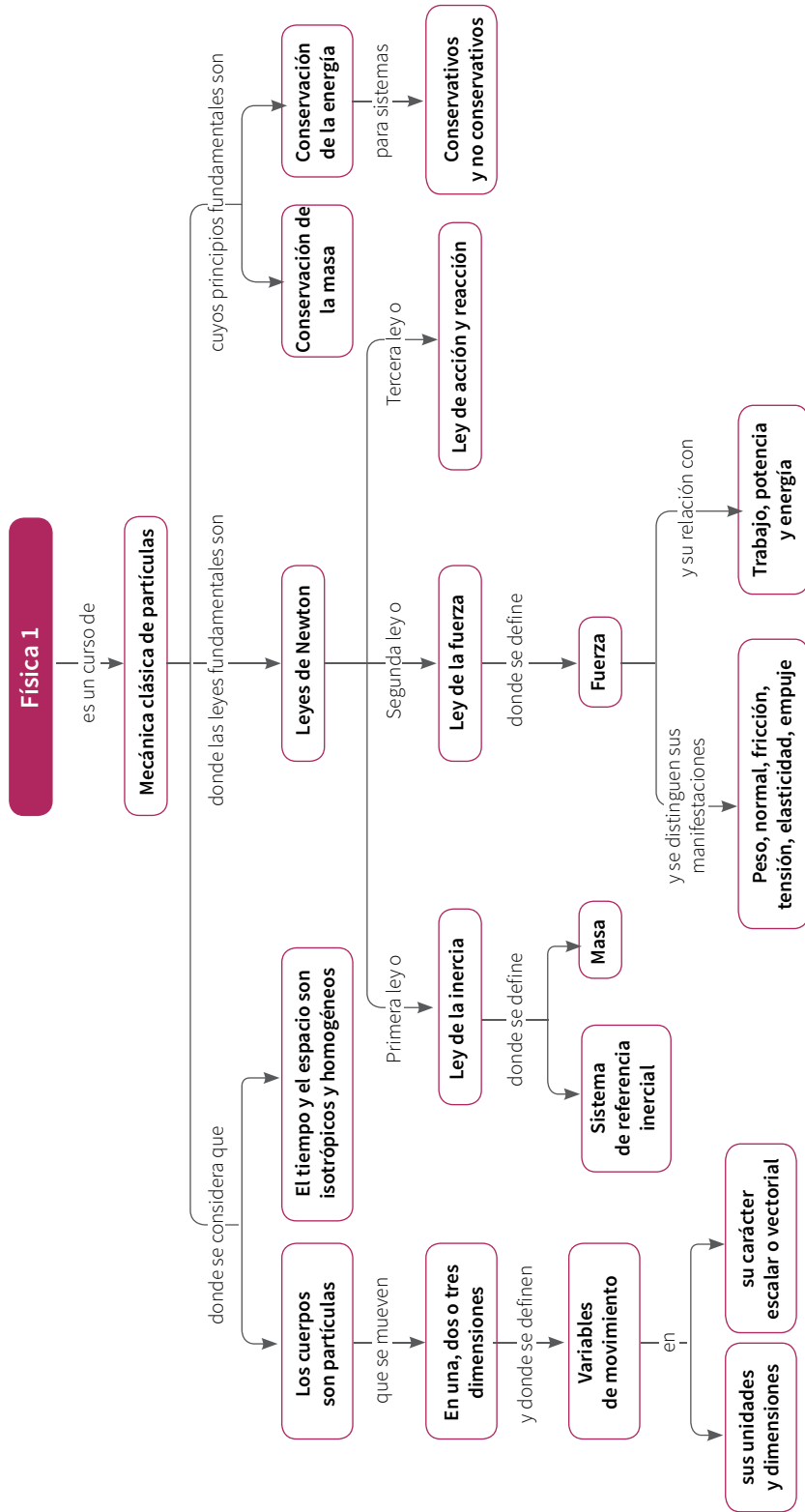


Figura 19. Mapa mental para el módulo de Física 1

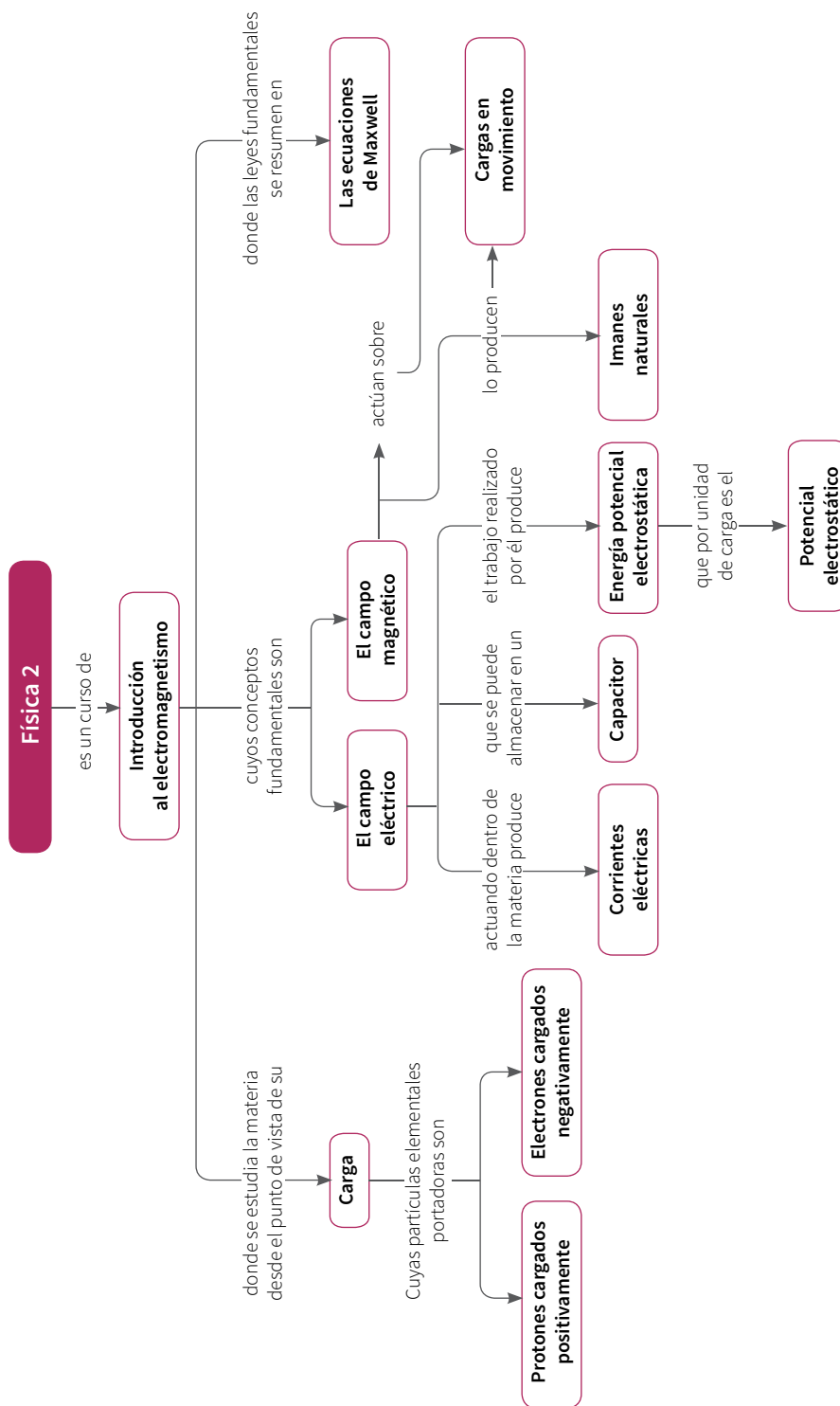


Figura 20. Mapa mental para el módulo de Física 2

A partir de estos mapas mentales, en la tabla 20 desglosamos las competencias y los conceptos que deben ser abordados semestralmente en la educación media fortalecida con énfasis en ciencias. La razón por la cual no incluimos tiempos de ejecución es que en el acompañamiento *in situ* y derivado del trabajo con el par académico de la IED se evaluará el estado del estudiante y el nivel de conocimientos previos que posee, y además se establecerán conjuntamente las directrices para abordar estos dos módulos.

**Tabla 20.** Competencias específicas y conceptos para física, grados décimo y once

Décimo, primer semestre	
Unidad conceptual: conceptos fundamentales de la física	Competencias
Masa Densidad Sistemas de referencia Posición Velocidad Aceleración	Plantear sistemas de referencia adecuados para localizar una partícula.  Representar gráficamente y matemáticamente la posición, velocidad y aceleración de una partícula.
Unidad conceptual: principios de conservación de la energía	Competencias
Trabajo Potencia Energía mecánica Leyes de conservación	Aplicar los principios de conservación en el análisis del movimiento de una partícula.  Aplicar las leyes de Newton y los principios de conservación a un movimiento particular.
Décimo, segundo semestre	
Unidad conceptual: electrostática	Competencias
Carga eléctrica y fenómenos asociados a la propiedad de carga de los cuerpos La ley de Coulomb y el principio de superposición El campo eléctrico, flujo del campo eléctrico y la ley de Gauss Trabajo, energía potencial eléctrica y diferencia de potencial eléctrico Relación entre potencial eléctrico y campo eléctrico Capacitancia eléctrica y dieléctricos	Reconocer las perturbaciones del espacio debido a la presencia de cargas eléctricas. Determinar la energía potencial electrostática y el potencial electrostático de un sistema de cargas. Analizar capacitores conectados en una red para formar capacitores más eficaces. Resolver circuitos en serie y en paralelo  Analizar circuitos con resistores múltiples

Once, primer semestre	
Unidad conceptual: interacciones y las leyes de Newton	Competencias
Primera ley (ley de la inercia) Segunda ley Tercera ley (ley de acción y reacción) Gravitacional Casos particulares: peso, elásticas, rozamiento, normal, etc.	Aplicar las leyes de Newton en el análisis del movimiento de una partícula. Aplicar los principios de conservación en el análisis del movimiento de una partícula. Aplicar las leyes de Newton y los principios de conservación a un movimiento particular.
Once, segundo semestre	
Unidad conceptual: magnetostática	Competencia
El campo magnético Efecto del campo magnético sobre partículas cargadas en movimiento El campo magnético generado por una partícula cargada en movimiento Cálculo del campo magnético, la ley de Biot-Savart y la ley de Ampere-Maxwell	Reconocer las perturbaciones del espacio debido a la presencia de imanes. Reconocer las perturbaciones del espacio debido a la presencia de corrientes eléctricas. Identificar fuerzas electromotrices diferentes a las que proveen las "pilas". Explicar por qué ocurren oscilaciones eléctricas en circuitos que incluyen tanto un inductor como un capacitor. Describir y explicar el comportamiento de un circuito RLC conectado a una FEM sinusoidal.
Unidad conceptual: inducción electromagnética	
Ley de inducción de Faraday Ley de Lenz Fuerza electromotriz de movimiento Campos eléctricos inducidos	



# SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN

El SIE está estructurado desde el Decreto 1290 de 2009, que reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes. Los docentes conocen a la perfección el decreto y está bien caracterizado en el PEI. El problema del SIE no es desconocimiento, sino falta de apropiación. Estamos en el tránsito de una educación por contenidos a una por competencias. Aún no nos apropiamos cabalmente de los referentes de calidad emitidos por el MEN, así que nuestros procesos de evaluación también deben hacer el tránsito de una evaluación de contenidos a una evaluación por procesos.

La propuesta de la Universidad Central es más ambiciosa que el simple análisis de los estamentos de ley que todos conocen. Queremos promover que los docentes se apropien del SIE y que sea una realidad institucional. Por eso, proponemos:

- Jornadas de reflexión frente al decreto y la realidad.
- Observaciones entre pares académicos de los procesos en el aula.
- Apropiación de decreto evidenciándolo en actividades diseñadas en comunidad de aprendizaje.
- Implementación y análisis de las actividades diseñadas.

Las jornadas de reflexión pueden hacerse en jornadas institucionales. Allí los docentes logran autoevaluar su desempeño frente al estándar que es el decreto. Las observaciones las planteamos en dos momentos: autoevaluación y coevaluación (con compañeros de su institución). Y, por último, en jornadas de encuentro de la comunidad de aprendizaje, diseñar actividades que se puedan implementar y hacer su análisis por medio de metodología estudio de caso. Esto es un proceso de motivación, creación y apropiación de un sistema de evaluación institucional.

Esta propuesta fue expuesta en su Institución y no fue bien acogida por los docentes, debido a los temores propios de ser observados, evaluados y criticados. Ellos expresan que tienen un incremento de su trabajo y que, si son objeto de “fisqueo”, no estamos valorando su nivel de estudios académicos y su experiencia. Sabemos que la propuesta será objeto de rechazo por muchos, pero consideramos que todo proceso debe ser evaluado para poder implementar acciones de mejora.

La Universidad Central no será quien juzgue la labor del docente. Son ellos mismos quienes deberán autoevaluarse y reflexionar con su comunidad de aprendizaje si sus prácticas y desempeños son acordes con el modelo pedagógico asumido en su PEI y las exigencias de ley. Este será sin duda un trabajo de alto impacto académico, pero que debe ser desarrollado sin imposiciones ni presiones. Es un trabajo de voluntades que amerita mucho tacto, respeto y apertura al cambio.

Por ahora, recomendaremos que, en jornadas institucionales y por grupos, los docentes empiecen a estudiar su sistema de evaluación, tomando cada uno apartes o artículos diferentes del decreto y encontrando la conexión entre estos, la realidad en el aula y su PEI (previa definición del modelo pedagógico).

Citaremos sus artículos más importantes textualmente para ser objeto de estudio (MEN):

**ARTÍCULO 3.** Propósitos de la evaluación institucional de los estudiantes. Son propósitos de la evaluación de los estudiantes en el ámbito institucional:

Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.

1. Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances.
2. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.
3. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo.
4. Determinar la promoción de estudiantes.
5. Aportar información para el ajuste e implementación del plan de mejoramiento institucional.

**ARTÍCULO 4.** Definición del sistema institucional de evaluación de los estudiantes. El sistema de evaluación institucional de los estudiantes que hace parte del proyecto educativo institucional debe contener:

1. Los criterios de evaluación y promoción.
2. La escala de valoración institucional y su respectiva equivalencia con la escala nacional.
3. Las estrategias de valoración integral de los desempeños de los estudiantes.
4. Las acciones de seguimiento para el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes durante el año escolar.
5. Los procesos de autoevaluación de los estudiantes.
6. Las estrategias de apoyo necesarias para resolver situaciones pedagógicas pendientes de los estudiantes.
7. Las acciones para garantizar que los directivos docentes y docentes del establecimiento educativo cumplan con los procesos evaluativos estipulados en el sistema institucional de evaluación.
8. La periodicidad de entrega de informes a los padres de familia.
9. La estructura de los informes de los estudiantes, para que sean claros, comprensibles y den información integral del avance en la formación.
10. Las instancias, procedimientos y mecanismos de atención y resolución de reclamaciones de padres de familia y estudiantes sobre la evaluación y promoción.
11. Los mecanismos de participación de la comunidad educativa en la construcción del sistema institucional de evaluación de los estudiantes.

**ARTÍCULO 12.** Derechos del estudiante. El estudiante, para el mejor desarrollo de su proceso formativo, tiene derecho a:

1. Ser evaluado de manera integral en todos los aspectos académicos, personales y sociales.
2. Conocer el sistema institucional de evaluación de los estudiantes: criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y promoción desde el inicio de año escolar.
3. Conocer los resultados de los procesos de evaluación y recibir oportunamente las respuestas a las inquietudes y solicitudes presentadas respecto a estas.
4. Recibir la asesoría y acompañamiento de los docentes para superar sus debilidades en el aprendizaje.

Si están dispuestos a iniciar un proceso de autoobservación u observación por parte de compañeros de la institución, recomendamos emplear el formato diseñado por el programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional.



# BIBLIOGRAFÍA

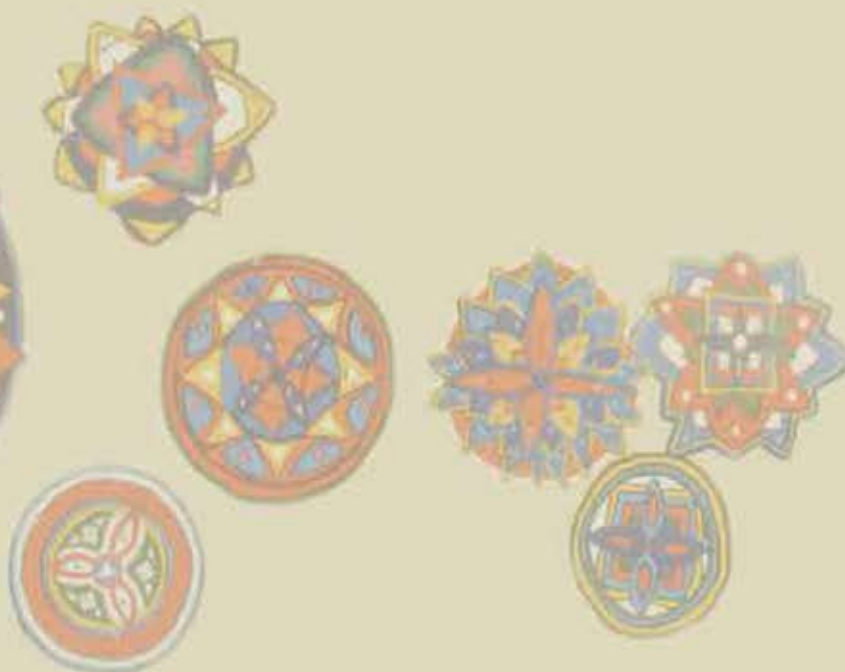
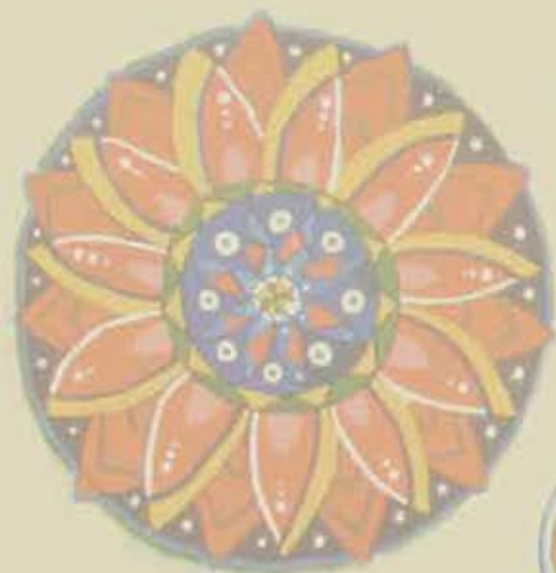
- Allchin, D. (2010). Estudios de caso: un instrumento para captar el pulso de la historia de la ciencia.
- Asprilla, L. y De la Guardia, G. (2009). *Hacia un modelo alternativo para la formación musical*. Bogotá: Universidad Central.
- Bachelard, G. (1984). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Baracaldo, M. y Velásquez, S. (2012). *Lineamientos para el diseño de la estructura curricular*. S. d.
- Consultado en [www.actionbioscience.org/esp/educacion/allchin.html](http://www.actionbioscience.org/esp/educacion/allchin.html)
- De Gainza, V. (2004). *La educación musical en el siglo XX*. Consultado en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-27902004020100004](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-27902004020100004).
- Departamento de Estudios Musicales, Universidad Central (2014). *Proyecto académico del programa* (PAP).
- Dirección de Educación Media y Superior de Bogotá (2014). *Orientaciones pedagógicas para el desarrollo curricular de la educación media fortalecida y el grado 12 optativo en Artes y Diseño*.
- Eufonía, didáctica de la música (1997). Procedimientos en educación musical.
- Eufonía, didáctica de la música (2009). Los coros infantiles.
- Ministerio de Cultura y Corpoeducación (2006). *Análisis prospectivo de la educación artística colombiana al horizonte del año 2019*. Consultado en <http://www.unesco.org/culture/en/artseducation/pdf/fp103ruizromero.pdf>
- Ministerio de Cultura, Dirección de Artes (2010). *Política de Artes*. Consultado en <http://www.mincultura.gov.co/ministerio/politicas-culturales/politica-de-artes/Paginas/default.aspx>.
- Ministerio de Cultura, Dirección de Artes (2010). *Construcción de una política pública para la educación artística en Colombia, balance 2002-2010*. Consultado en <http://www.unesco.org/culture/en/artseducation/pdf/fp103ruizromero.pdf>
- Ministerio de Cultura, Dirección de Artes, Unidad de Arte y Educación. (2006). *Límites y supuestos para una educación artística: Un marco de referencia académica*. Consultado en <http://educacionartistica.org/web/spip.php?article8>
- Ministerio de Cultura de Colombia. (2007). *Ley General de Cultura*.

- Ministerio de Cultura, Ministerio de Educación y Oficina Regional de Cultura para América Latina y el Caribe de la Unesco (2005). *Conferencia regional de América Latina y el Caribe preparatoria de la Cumbre Mundial de Educación Artística: documento base*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Musical (2000). *Lineamientos curriculares del área artística*.
- Ministerio de Educación Musical (2010). *Orientaciones pedagógicas para la educación artística en básica y media*. Consultado en [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-241907\\_archivo\\_pdf\\_orientaciones\\_artes.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articulos-241907_archivo_pdf_orientaciones_artes.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (2012). *Secundaria activa*.
- Orealc/Unesco. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago de Chile: Andros Impresores.
- Perkins, D. (2012). Conferencia: “Qué cosas vale la pena enseñar y aprender hoy”. Ciclo de Conferencias Internacionales de Educación y Tecnología. Fundación Telefónica (EducaRed), 18 de agosto de 2012. Consultado en: [www.youtube.com/watch?v=Z7XBrvbyza4](http://www.youtube.com/watch?v=Z7XBrvbyza4)
- Secretaría de Educación Distrital (2011, 14 de septiembre). Resolución 2953 “por la cual se autorizan condiciones académicas y administrativas en los colegios oficiales que forman parte del Programa de Educación Media Especializada del Distrito Capital”.
- Silva, P. (2006). El reto de la transformación curricular. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Universidad Central. (2001). *Proyecto Educativo Institucional*. Bogotá.
- Universidad Central (2013). *Proyecto Educativo Institucional* (PEI).
- Universidad Central (2010). *Documento maestro del programa de Biología. PAP3*. Bogotá.





**E**l proyecto de Educación Media Fortalecida busca consolidar una educación media diversa, electiva y homologable en los colegios de Bogotá, para que estos brinden efectivamente la oportunidad de que las y los jóvenes del Distrito superen las brechas de inequidad y logren proyectarse hacia la educación superior.



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

**BOGOTÁ**  
**HU**MANA



Educación **Media**  
**FORTALECIDA**



**UNIVERSIDAD**  
**CENTRAL**