

**UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN CONTEXTOS  
CARCELARIOS: REDES ELÉCTRICAS DOMÉSTICAS**

**VIOLETA DEL PILAR LEÓN MORENO**

**LINEA DE PROFUNDIZACIÓN: APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS ENFOQUES  
DIDACTICOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**2019**

**UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN CONTEXTOS  
CARCELARIOS: Redes eléctricas domesticas**

**Trabajo de grado para obtener el título:**

**Licenciada en Física**

**Por:**

**VIOLETA DEL PILAR LEÓN MORENO**

**Asesora:**

**Profesora Rusby Malagón Ruiz**

**LINEA DE PROFUNDIZACIÓN: APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS ENFOQUES  
DIDACTICOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**2019**

	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 1 de 64</b>	
<b>1. Información General</b>		
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado	
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central	
<b>Título del documento</b>	Una propuesta de enseñanza de la física en contextos carcelarios: Redes eléctricas domesticas	
<b>Autora(es)</b>	León Moreno, Violeta del Pilar	
<b>Director</b>	Malagón Ruiz, Rusby	
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 64 p.	
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional	
<b>Palabras Claves</b>	EDUCACIÓN CARCELARIA; ESTRATEGIA; NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS; REDES ELÉCTRICAS; ANDRAGOGÍA; EDUCACIÓN INTEGRAL;	
<b>2. Resumen</b>		
<p>Distintos ejes motivaron este trabajo, inicialmente desde la formación y el compromiso por encontrar otras formas de dialogar en un país donde prevalecen condiciones de inequidad y desigualdad reproducidos en varios contextos y la educación como herramienta para impulsar la libertad de las comunidades; un segundo eje se refiere a la contribución que representa este tipo de estudios para aquellos colegas que asumirán el reto de enseñar ciencias naturales a comunidades que experimentan condiciones de vulneración de derechos, como ocurre en la cárcel y penitenciaria de media seguridad de Bogotá "La modelo".</p> <p>En este caso específico, construir una estrategia didáctica que favoreciera la construcción de conocimiento para comunidades de contextos carcelarios. Lo anterior se logró resolver usando como método de investigación cualitativo la narración autobiográfica; que sirvió al acercamiento que representa este tipo de estudios para aquellas y aquellos colegas que asumirán el reto de enseñar ciencias naturales a comunidades en condiciones de vulneración de derechos.</p>		
<b>3. Fuentes</b>		
<p>Acri, M. y Cáceres, M. (2011). La educación libertaria en la Argentina y en México (1861-1945). Libro digital recuperado de:  <a href="https://issuu.com/companerodurruti/docs/la_la_educacion_libertaria_en_la_argentina_y_en_me">https://issuu.com/companerodurruti/docs/la_la_educacion_libertaria_en_la_argentina_y_en_me</a>  Aguilera M. (2014). "Pedagogía Libertaria". Tesis digital. Chile: Universidad Academia Humanismo Cristiano  Bernal W. (2013). Circuitos eléctricos: una propuesta para estimular habilidades de pensamiento</p>		

crítico con población en condición de vulnerabilidad. Tesis digital. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

Cano, J, y Valcárcel. G. (2015) Reflexiones sobre el actuar del maestro de Ciencias Naturales en contextos de vulnerabilidad. Tesis. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional

Gaete M. (2015). Matemáticas para la formación integral de sujetos sociales. experiencia educativa con jóvenes en contextos de encierro. Tesis digital. Chile: universidad de Chile

Hernández N. (2018). El fracaso de la resocialización en Colombia. Artículo digital de investigación en Revista científica, N 49, Barranquilla

Hewitt, P. (2007). Física conceptual. Recuperado de:  
[https://nikolatesla2015.files.wordpress.com/2016/03/fisica-conceptual\\_paulhewitt.pdf](https://nikolatesla2015.files.wordpress.com/2016/03/fisica-conceptual_paulhewitt.pdf)

Ley 115 de 1994. Ley General de Educación [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Ley 65 de 1993, Código Penitenciario y Carcelario  
<http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/Ley%2065%20de%201993.pdf>

Malatesta, E. (2016) Ideología anarquista. Libro digital recuperado de:  
[https://anarkobiblioteca2.files.wordpress.com/2016/08/ideologc3ada\\_anarquista\\_-\\_errico\\_malatesta.pdf](https://anarkobiblioteca2.files.wordpress.com/2016/08/ideologc3ada_anarquista_-_errico_malatesta.pdf)

Porlán R, y Martín J. (1991). El Diario del Profesor. Sevilla: Ed. Diada. Libro digital recuperado de: [https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario\\_maestro.pdf](https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario_maestro.pdf)

RETIE (2013) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, MinMinas. Libro digital recuperado de:  
[http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLA\\_MENTO\\_Retie2013mini.pdf](http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLA_MENTO_Retie2013mini.pdf)

Sentencia T-388/13- estado de cosas inconstitucional en el sistema penitenciario y carcelario  
<http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/t-388-13.htm>

Tique, D (2013). Diseño de un módulo didáctico enfocado en el contexto histórico y el aprendizaje activo de las leyes de newton para un entorno carcelario. Tesis digital Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

#### **4. Contenidos**

En la primera parte de este escrito se expone la ausencia de estrategias educativas y de empleo pensadas en evocar la creatividad e intereses personales de estas comunidades, procesos educativos y laborales orientados, por ejemplo, con su proyecto de vida u oportunidades para la continuación en estudios superiores, por ende la importancia de las ciencias naturales como herramienta para el desarrollo de habilidades que apoyen el objetivo resocializador, así, el objetivo general de esta investigación es construir una estrategia didáctica que favorezca la construcción de conocimiento sobre redes eléctricas domesticas para contextos carcelarios, mediante la siguiente objetivos específicos:

- Realizar una observación que permita identificar algunos de los elementos más relevantes para la enseñanza en estos contextos.
- Identificar, en las narrativas, alguna estrategia que posibilite la enseñanza de la Física en contextos carcelarios.

De la lectura del y para el contexto:

- Ejecutar la estrategia de aula para posibilitar la construcción de conocimiento sobre redes eléctricas domesticas

Lo anterior se argumenta en el segundo capítulo, desde algunas características de esta comunidad como lo son los principios de andragogía de Malcolm Knowles. La preocupación de la autora por no encaminar la práctica en el educacionismo o asistencialismo y el interés por orientar la búsqueda de libertad es pensada aquí desde William Godwin hasta Errico Malatesta. Finalmente, se muestra la estructura disciplinar para un curso de redes eléctricas domésticas, que sirve de ejemplo para en algún porcentaje acercarse al objetivo emancipador: reorientar estas vidas deshumanizadas por la opresión y dominación social, hacia el enfoque mas humano.

A partir de lo anterior se muestra en el tercer capítulo la metodología empleada, la respectiva preparación de sesiones, son analizados a través de relecturas de diarios de campo.

Los respectivos análisis de resultados y conclusiones de la estrategia son mostrados en la parte final, abordando tanto fortalezas como falencias, desde lo disciplinar y pedagógico, hasta lo social, para encontrar los alcances y límites del objetivo propuesto inicialmente.

### **5. Metodología**

La investigación cualitativa usada fue de corte narrativo autobiográfico, al ser una estrategia autorreflexiva, recoge el sentir particular de la investigadora o investigador en cada sesión y la cual se caracteriza por el registro detallado de lo que ocurre en las dinámicas sociales mediante diarios de campo. Este es fundamental y pertinente al permitir documentar los hechos más relevantes, así como aquellos que pueden considerarse de menor importancia, pero que al momento de analizar pueden permitir develar aspectos de la realidad, de los cuales no se sabía su importancia, además, permite un acercamiento a fenómenos mediante la perspectiva de la o el investigador, que suscitan, inevitablemente en el lector procesos de crítica.

Los registros se realizaron mediante notas y la estructura de diario de campo acogida es la propuesta en El diario del profesor de 1991 por José Martín Toscano y Rafael Porlán Ariza, estos autores hablan de dos fases para la escritura del diario:

Fase de descripción: en la cual se registran las "impresiones que, como en una película, se nos quedan después de terminar o en el intervalo de una jornada" (Martín, 1994)

Fase de análisis: donde se añaden interpretaciones, impresiones, reflexiones y valoraciones espontáneas, en esta nueva fase, proponen los autores, puede referirse a problemas encontrados en clase, la metodología, la secuenciación y adecuación de objetivos y comportamientos de los educandos o de la misma investigadora.

### **6. Conclusiones**

Consideraciones disciplinares:

1. Con este tipo de comunidades es importante considerar los elementos previos que los educandos traen en su historia académica, en especial en lo que respecta a los conocimientos aritméticos básicos, esto de acuerdo con el primer principio andragógico expuesto en el capítulo II: la experiencia como base del aprendizaje. Lo anterior en aras de la preparación de temáticas, número de sesiones, actividades de interiorización o integración.

2. Durante la praxis fue evidente que la educación y sesiones de estos contextos debe ser reflexiva y no impuesta, o sea, debe ser horizontal, ajena a la educación bancaria. En este caso específico, fue de común acuerdo la temática de redes eléctricas, y con esto la educadora preparó toda la estrategia (Tabla 2) en concordancia con el segundo principio andragógico: los adultos se

muestran más interesados en temáticas que tienen un beneficio en su vida personal y trabajo.

3. Dado que carecen de material físico de repaso, libros o apuntes, los repasos de sesiones previas son fundamentales para la introducción de nuevos temas, además de ser un recurso generador a nuevas reflexiones.

#### Consideraciones pedagógicas

1. Las actividades tangibles, permiten a los educandos reconocerse como sujetos con conocimiento, para luego adquirir o reforzar conocimientos en la interacción grupal de acuerdo con el tercer principio de Knowles y como lo nombró Proudhon: hombre de acción y hombre de inteligencia.

2. Reconociendo las implicaciones de la diversidad cultural inherente en ellos, el respeto por la diferencia juega un papel fundamental en el trabajo solidario, y a largo plazo este valor para su vida en libertad.

3. Mas allá de la disciplina que escojan los educandos, la estrategia se convierte en un reto de orientación para la educadora o educador a nivel social, la ciencia no es la vida pero sí una buena excusa de diálogo, es decir, su verdadero fin pedagógico es la resocialización, desarrollar valores que le permitan encontrarse consigo mismo, truncar la evolución del crimen, esto acorde con la misión del INPEC.

4. Las actividades lúdicas, fueron óptimas para sacar a los educandos de su cotidianidad y lograr un mejor desarrollo de explicaciones y argumentación. Además, se presta para el desenvolvimiento social, la solidaridad y el respeto.

5. Es claro que el rendimiento en contextos educativos sea cual sea es crucial en la estructuración de la autoestima, el amor propio y manejo de emociones, estos orientan a las personas a alcanzar sus sueños.

6. Por las condiciones adversarias del ambiente carcelario las piezas gráficas y actividades tangibles, son detonantes de habilidades en los educandos, esto se dejó ver con el “kit lego”, en el cual tuvieron la libertad para hacer sus propios diseños de redes alusivas a circuitos eléctricos.

#### Consideraciones sobre la educación carcelaria

1. Es una total desventaja la falta de interés de los administrativos para con la PPL, es decir actividades que finalmente no cumplen ni se acerca al objetivo resocializador. Esto se nota cuando los educandos no se les provee de lo mínimo como un cuaderno y lápiz para sus apuntes y obviamente la constante reincidencia de varios educandos.

2. Dada la naturaleza cultural de propiedad hecha por Bakunin, como fuente de todos los delitos, deben verse algunos delitos como causas sociales, más que biológicas. Es decir, una conducta delictiva nunca logra concretarse si no es gracias al medio social que lo envuelve y lo permite (como sociedad antes de juzgar cualquier delito, debemos y debe juzgarse a sí misma).

3. La experiencia alcanzada durante el desarrollo de este estudio permite mencionar que en la cárcel no es solo estar privado de libertad. En el interior de las prisiones se atenta de derechos como a la integridad física, al trato digno, a la intimidad, a la educación digna y a la salud. Justificándose socialmente estos abusos que son contrarios a la resocialización.

<b>Elaborado por:</b>	LEON MORENO, Violeta del Pilar		
<b>Revisado por:</b>	MALAGON RUIZ, Rusby Yalile		
<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	28	08	2019



## Índice

Índice de figuras.....	10
Índice de tablas .....	11
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Problema de investigación .....</b>	<b>14</b>
1.2. Justificación .....	17
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>Marco conceptual .....</b>	<b>21</b>
2.1. Reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las personas adultas.....	21
2.1.2. Premisas de Andragogía.....	21
2.1.3. Premisas de educación integral .....	23
2.2. Marco disciplinar .....	26
2.2.1. Planos arquitectónicos.....	26
Planos eléctricos.....	28
2.2.2. Simbología Eléctrica RETIE .....	29
2.2.3. Cuadro de cargas .....	30
Carga y tipos de carga .....	30
Corriente eléctrica, voltaje y resistencia.....	31
Ley de Ohm y ley de Watt.....	32
Conductores.....	33
Circuitos en serie, paralelo y mixto .....	33
Diagrama esquemático o unifilar.....	36
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>37</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>37</b>
3.1. Tipo de investigación.....	37



3.2. Descripción de la comunidad.....	38
3.3. Estrategia de aula .....	39
3.4. Estructura de la estrategia .....	39
3.5. Guías de actividades.....	40
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>49</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
4.1. Frente a la disciplina .....	49
4.2. Frente a la enseñanza .....	50
4.3. Frente a las actitudes .....	51
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## Índice de figuras

FIGURA 1: EJEMPLO DE PLANO ARQUITECTÓNICO. PLANTA BAJA, RECUPERADO DE:	27
FIGURA 2: PLANO ELÉCTRICO.	28
FIGURA 3: SÍMBOLOS ELÉCTRICOS RETIE.	29
FIGURA 4: SÍMBOLOS ELÉCTRICOS RETIE.	30
FIGURA 5: CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS DE LA CORRIENTE Y TENSIÓN ALTERNA. FUENTE PROPIA	32
FIGURA 6: CIRCUITO EN SERIE.	34
FIGURA 7: CIRCUITO EN PARALELO.	35
FIGURA 8: EJEMPLO DE DIAGRAMA UNIFILAR.	36
FIGURA 9: OBTENCIÓN DE PUNTOS DEL JUEGO: PROGRAMA CONCURSO. FUENTE PROPIA	59
FIGURA 10: KIT "LEGO", DEL JUEGO LEGO. FUENTE PROPIA	59
FIGURA 11: EJEMPLOS DEL BANCO DE PREGUNTAS DEL JUEGO: ¿QUIÉN QUIERE SER ELECTRICISTA?	60
FIGURA 14: APUNTES DE EDUCANDOS CLASE LEY DE OHM	62
FIGURA 15: EJERCICIOS CIRCUITOS	63
FIGURA 16: CLASE LEY DE OHM	64

## Índice de tablas

TABLA 1: EJEMPLO DE CUADRO DE CARGAS.	30
TABLA 2: PREPARACIÓN DE ACTIVIDADES.	40
TABLA 3: MOMENTO 1 - ACTIVIDAD 1.	41
TABLA 4: DIARIO DE CAMPO 3.9.	41
TABLA 5: MOMENTO 1 - ACTIVIDAD 2.	43
TABLA 6: DIARIO DE CAMPO 3.10.	43
TABLA 7: MOMENTO 2 - ACTIVIDAD 1.	44
TABLA 8: DIARIO 3.11.	45
TABLA 9: MOMENTO 2 - ACTIVIDAD 2.	46
TABLA 10: DIARIO DE CAMPO 3.12.	47
TABLA 11: MOMENTO 3 - ACTIVIDAD 1.	48
TABLA 13: MOMENTO 3 - ACTIVIDAD 2.	48

## INTRODUCCION

La actividad educativa en contextos carcelarios es según la ley 65 de 1993 del código penitenciario y carcelario de Colombia, un medio de redención de pena y vínculo de resocialización para la persona, enmarcado desde el artículo 68 de la Ley General de Educación de 1994.

Lamentablemente la cotidianidad en estos contextos evidencia otra realidad, la cual resulta desalentadora y contradictoria; factores como el hacinamiento, conductas violentas y el desinterés por una transformación de los sujetos para su reincorporación a la sociedad, impiden alcanzar el logro de los ideales educativos y laborales expuestos por la ley.

Adicionalmente, se hace visible la ausencia de estrategias educativas que tengan en cuenta los intereses personales de los miembros de la comunidad y no se vinculan los procesos educativos con su proyecto de vida. Dentro de este panorama se destaca la importancia que reviste el aprendizaje de las ciencias naturales como una herramienta para el desarrollo de habilidades que apoyen el objetivo resocializador; desde esta perspectiva se planteó el siguiente objetivo general: *diseñar una estrategia didáctica que posibilitara la construcción de conocimiento referido a las redes eléctricas domesticas orientada a comunidades en contextos carcelarios*, mediante los siguientes objetivos específicos: *Observar las dinámicas de aula en contextos carcelarios para identificar estrategias para la enseñanza de la física; identificar en las narrativas de los miembros de la comunidad carcelaria elementos de interés que posibilite la enseñanza de la Física e implementar una estrategia didáctica para posibilitar la construcción de conocimiento sobre redes eléctricas domesticas en comunidades carcelarias.*

En el marco teórico se desarrollan algunas ideas sobre los principios de la andragogía, la educación integral y los conceptos centrales sobre redes eléctricas; en el capítulo metodológico se presenta el tipo de investigación, la descripción de la comunidad con la cual se desarrolló la propuesta y se describe la estrategia y las discusiones que se

registraron en los diarios de campo; en el capítulo de análisis se resaltan algunos elementos frente al componente disciplinar, pedagógico y actitudinal y finalmente se presentan las conclusiones más relevantes del ejercicio investigativo.

# CAPITULO I

## CONTEXTO PROBLÉMICO

### 1.1. Problema de investigación

La educación es un derecho fundamental, que tiene por objeto el pleno desarrollo de la personalidad y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades individuales y colectivas; según la declaración universal de los derechos humanos: *beneficiará la comprensión y la tolerancia entre todas las personas*. En ese sentido, es un derecho universal e inalienable sin importar edad, genero, cultura, ideología, etnia específica, diversidad, condición económica, condición de libertad o reclusión.

Así mismo, la actividad educativa en contextos carcelarios es un medio de redención de pena y actividad para la resocialización del interno, de acuerdo con la ley 65 de 1993, Título VIII, artículo 94

La educación al igual que el trabajo constituye la base fundamental de la resocialización. En las penitenciarías y cárceles habrá centros educativos para el desarrollo de programas de educación permanentes, como medio de instrucción o tratamiento<sup>1</sup> penitenciario, que podrán ir desde la alfabetización hasta programas de instrucción superior. La educación impartida deberá tener en cuenta los métodos pedagógicos propios del Sistema Penitenciario, el cual enseñará y afirmará en el interno, el conocimiento y respeto de los valores humanos, de las instituciones públicas y sociales, de las leyes y normas de convivencia ciudadana y el desarrollo de su sentido moral. (ley 65, 2004, p.28).

Es conveniente adicionar de la misma ley,

---

<sup>1</sup> Aunque es cita textual difiero de la palabra “tratamiento” por su crudeza para con la persona, si bien es cierto que en algunos casos la población privada de libertad PPL es diagnosticada con enfermedades mentales, para este caso concreto, no es así.

Artículo 97. redención de pena por estudio: El juez de ejecución de penas y medidas de seguridad concederá la redención de pena por estudio a los condenados a pena privativa de la libertad. Se les abonará un día de reclusión por dos días de estudio.

- Se computará como un día de estudio la dedicación a esta actividad durante seis horas, así sea en días diferentes. Para esos efectos, no se podrán computar más de seis horas diarias de estudio.

- Los procesados también podrán realizar actividades de redención, pero solo podrá computarse una vez quede en firme la condena, salvo que se trate de resolver sobre su libertad provisional por pena cumplida. (2004, p. 29).

A dicha revisión normativa vale la pena agregar que las comunidades privadas de la libertad se apoyan siguiendo los lineamientos de la Ley 115 de 1994 o Ley General de Educación, específicamente el capítulo IV, “En el caso de los establecimientos carcelarios del país se debe tener en cuenta para los planes y programas educativos, las políticas y orientaciones técnico-pedagógicas y administrativas del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario, INPEC” (1994, p.16).

A sí mismo, al hacer una revisión aún más detallada sobre los planteamientos del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario INPEC responsable de estas personas, se resalta que:

El Modelo Educativo tiene como misión ofrecerle al (la) interno (a) la posibilidad de que cambie su modo de pensar, de ser y de actuar, es decir, que pueda pensar su vida de otra manera y proyectarla de manera que se articule a los procesos sociales sin tener la necesidad de volver a la acción delictiva que lo condujo a los Establecimientos Penitenciarios. Ello sólo puede ocurrir si logra resignificar la vida personal, familiar, social a partir de otros modos de comprender su relación con los demás, (...) generar en la población de internos (as) procesos que le permiten ampliar sus marcos de comprensión para darle la posibilidad de pensarse la vida de otra manera, atendiendo a la condición de existencia del sujeto, lo cual conlleva a considerar otros ordenamientos y disposiciones de actos de conocimiento que superan las prácticas escolares tradicionales de acceso y de relación con lo académico. (INPEC, 2019)

De esta perspectiva se resalta que la educación es vista como un proceso de transformación de las comunidades privadas de la libertad PPL, con el que se pretende apoyar, es decir, contribuir al reencuentro de estos educandos con la sociedad; permitiéndoles construir conocimientos en diferentes áreas que ayuden a ampliar su círculo de conocimiento: la educación y el trabajo como potenciales detonantes de habilidades para aportar en su proceso resocializador.

Lamentablemente al observar la cotidianidad de la vida en la cárcel, la realidad es otra, es desalentador lo que se observa, y de alguna manera, contradice los ideales mencionados en la legislación; pues múltiples factores requieren soluciones más urgentes:

El hacinamiento penitenciario y carcelario lleva a la escasez de los bienes y servicios más básicos al interior de las cárceles, como un lugar para dormir. Esto lleva a que la corrupción y la necesidad generen un mercado ilegal alterno e interno, en el cual se negocian esos bienes básicos escasos que el Estado debería garantizar a una persona, especialmente por el hecho de estar privada de la libertad bajo su control y sujeción. (TE-388-13, 2013)

El planteamiento de la Corte Constitucional expresa uno de los problemas de mayor importancia en la cárcel, hacinamiento y visibles violaciones a los derechos humanos; es claro que muchas de las soluciones no están en manos de las educadoras o educadores -por ejemplo: salubridad o nutrición- pero si aquellas donde ella o él pueden contribuir a la resocialización<sup>2</sup> y rehabilitación<sup>3</sup> de los reclusos<sup>4</sup>. En pocas palabras, aunque las finalidades de la educación penitenciaria estén legisladas, se ven vulneradas ante los problemas ya mencionados, que, aunque se traten de ignorar, permean el ambiente constantemente, al respecto Hernández (2018) manifiesta que la precaria situación por la que atraviesa el sistema penitenciario y carcelario colombiano involucra un preocupante hacinamiento, que

---

<sup>2</sup> Proceso mediante el cual un individuo se reintegra a la sociedad.

<sup>3</sup> Técnica de tratamiento orientada a la recuperación de habilidades mediante la orientación actitudinal, volver a ser hábil a aquel que dejó de serlo para la sociedad.

<sup>4</sup> Al participar de un proceso educativo, en adelante se les mencionara como educandos.



a su vez propicia violencia, corrupción, desigualdad, y ocasiona que la oferta y el acceso a los programas de educación y empleo sean limitados.

Del mismo modo, existen falencias en cuanto a las estrategias que se utilizan para propiciar procesos de construcción de conocimiento; así como barreras para aproximar a los educandos a diferentes campos del conocimiento, como es el caso de las ciencias que como lo afirma (Cano y Valcárcel, 2015, p.25) “la enseñanza de la Física debe servir para transformar seres humanos inhibidos por sus condiciones”

Reconociendo los aspectos mencionados en los párrafos anteriores frente a la distancia que existe entre el objetivo de la educación carcelaria y la imposibilidad de realizar procesos de construcción de conocimiento en el campo de la ciencias naturales surge la siguiente pregunta problemática: ¿Qué estrategias posibilitan la enseñanza de la Física en contextos carcelarios?

## **1.2. Justificación**

Las razones que justificaron la realización de este ejercicio investigativo respondieron a dos ejes centrales: el primero, sobre la formación y el compromiso por encontrar otras formas de dialogar en un país donde prevalecen condiciones de inequidad y desigualdad y el segundo, hace referencia a la contribución que representan este tipo de estudios para aquellos docentes que asumirán el reto de enseñar ciencias naturales en contextos donde hay comunidades que experimentan condiciones de vulneración de derechos.

Reconociendo los dos aspectos mencionados, de manera inicial, se entabló un dialogo con los educandos, que permitiera un acercamiento a su vida cotidiana y que favoreciera la identificación de sus intereses y necesidades; de estas interacciones se hizo visible que la comunidad mostraba un marcado interés por abordar temas relacionados con la electricidad, sobresaliendo conceptos como: redes hidrosanitarias. Este campo de la física además de brindar un contexto para construir conocimiento apoya los principios y valores de INPEC

“el propósito del servicio penitenciario y carcelario es contribuir al desarrollo y resignificación de las potencialidades de las personas privadas de la libertad como proceso de reincorporación a la vida social”. (2015, p. 3), de este modo las experiencias más significativas giraron en torno al tema escogido por la comunidad.

El segundo argumento mencionado, se enmarca en la necesidad de plantear propuestas que sean pertinentes frente a las condiciones de la comunidad carcelaria; es decir, frente a la importancia de elaborar propuestas que ilustren posibles caminos didácticos que respondan a las características de estos escenarios.

De modo se benefician las y los educadores, quienes se aproximan a estrategias que les permiten identificar caminos para acercarse a estas comunidades y los educandos quienes, mediante este tipo de estrategias se motivan, exploran y desarrollan habilidades que les resultan útiles para su vida.

### **1.3. Objetivo General**

Diseñar una estrategia didáctica que posibilite la construcción de conocimiento referido a las redes eléctricas domesticas orientada a comunidades en contextos carcelarios.

### **1.4. Objetivos específicos**

- Observar las dinámicas de aula en contextos carcelarios para identificar estrategias para la enseñanza de la física
- Identificar en las narrativas de los miembros de la comunidad carcelaria elementos de interés que posibilite la enseñanza de la Física
- Implementar una estrategia didáctica para posibilitar la construcción de conocimiento sobre redes eléctricas domesticas en comunidades carcelarias.

### **1.5. Antecedentes**

Un estudio realizado por Tique (2013) evidenció que los procesos educativos se ven afectados y no apuntan a mejorar la calidad de vida de las estudiantes que se encuentran allí, teniendo como única motivación en la educación la redención de pena. Para ello se

propuso la construcción de un módulo para la enseñanza de las leyes de Newton desde la contextualización histórica y la utilización de herramientas del aprendizaje activo” con el fin de motivar el proceso educativo, de modo que sirviera para explicar los fenómenos que suceden en el entorno, lo que la autora llama “ciencia para la vida”, con utilización de herramientas de aprendizaje activo, donde se resaltan las ventajas al eliminar la clase tradicional en estas aulas, fortaleciendo el carácter autónomo de las internas, a esto se suman las ventajas de las clases prácticas y ante esto la buena disposición de las alumnas. Este antecedente se configuró en un antecedente porque ilustró un ejercicio didáctico en contextos carcelarios.

Otro estudio realizado por Gaete (2015) titulado Matemáticas para la formación integral de sujetos sociales. experiencia educativa con jóvenes en contextos de encierro expone el trabajo con jóvenes chilenos judicializados por protección o por delitos menores, donde plantean las bases de una educación centrada en el diálogo de saberes, para el desarrollo integral de los sujetos, mediante la utilización de procesos de razonamiento matemático, siguiendo la metodología por proyectos y partiendo de la identificación de intereses y necesidades. Esta investigación se configuró en un antecedente para el presente estudio porque se desarrolló en contextos judiciales y utilizó la enseñanza de las matemáticas como un pretexto para aproximar a los jóvenes a otros modos de ver el mundo.

Un estudio realizado por (2013) titulada circuitos eléctricos: una propuesta para estimular habilidades de pensamiento crítico con población en condición de vulnerabilidad<sup>5</sup> planteó como objetivo general realizar un estudio, a partir del diseño de una propuesta de aula centrada en el abordaje de los conceptos asociados a los circuitos eléctricos, que les permitiera reconocer y describir aquellos factores que favorecen el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes en condición de vulnerabilidad del I.E.D Paraíso Mirador, buscó encontrar factores que favorecieran procesos de enseñanza sobre electricidad y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en este colegio. Este

---

<sup>5</sup> Antecedente local Universidad pedagógica nacional de la licenciatura en Física

estudio se configuró en un antecedente por el campo disciplinar que abordó y por sus preocupaciones por comunidades en condición de vulnerabilidad social.

## CAPITULO II

### Marco conceptual

Este capítulo presenta algunos principios de andragogía, posteriormente algunas premisas frente a educación integral y finalmente se desarrollan algunos aspectos teóricos referidos a las redes eléctricas.

#### **2.1. Reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las personas adultas**

##### **2.1.2. Premisas de Andragogía**

Uno de los principales autores en hablar de andragogía fue Malcolm Knowles (1913) quien la define como el arte y la ciencia de ayudar a los adultos a aprender; este autor hace especial énfasis en los principios de autodirección y responsabilidad en las decisiones educativas de los adultos. En su teoría reconoce varios principios de los cuales se precisa resaltar Knowles (1913)

- La experiencia como base que proporciona el reaprendizaje está en la raíz de todas las actividades y las tareas. Los y las estudiantes adultos toman su propio enfoque para resolver problemas, lo cual les dará la oportunidad de utilizar sus conocimientos de manera práctica y efectiva; al poseer un bagaje de experiencias previas necesitan procesos de aprendizajes acordes con sus aptitudes y destrezas, los cuales solo ellas y ellos conocen.
- Los adultos se muestran más interesados en el aprendizaje de temas que tienen un beneficio inmediato en su vida personal y laboral: para su mundo tangible. Al no identificar estos aspectos en un proceso educativo, mostrarán poco interés y entusiasmo; pues es claro que valoran particularmente el aprendizaje que se integra de manera natural con las demandas de su vida diaria. Se interesan más en enfoques centrados en problemas de aplicación inmediata, que en temas sin aplicación inmediata.

- El aprendizaje de adultos debe ofrecerles la oportunidad de fortalecer habilidades creativas y adquirir saberes prácticos, en lugar de simplemente memorizar. Sus motivaciones para aprender son más internas que externas, es prioridad evocar su capacidad creativa, para generar motivación, para una práctica autoreflexiva y en conjunto.
- Un ambiente no jerárquico dentro y fuera del aula, horizontal alumno – docente, un ambiente de confianza y de respeto mutuo, cuya flexibilidad evoca la libertad y creatividad del alumno, que se manifiesta cuando el maestro y el estudiante comparten conocimientos; y se nutren mutuamente en lo intelectual y personal.

De este modo, la educación para adultos debe tener en cuenta las destrezas, conocimientos y experiencias de los educandos, su capacidad para generar sus propias estrategias de aprender. El educando interpreta y es responsable de su aprendizaje, lo procesa según sus intereses o motivaciones. En sí, se enfatiza en que el adulto es el autor de su propio aprendizaje, es independientes y autodirigido, capaz de intervenir en su planificación, ejecución y evaluación de la actividad educativa.

De acuerdo con la andragogía es evidente que los adultos muestran un marcado interés por aprender un arte, oficio o labor; sin embargo, este aspecto precisa que los educadores deben tener precaución de no caer asistencialismos, ni en adiestramientos o puro entrenamiento; es decir se requiere proponer acciones constantes donde se haga visible la crítica y el cuestionamiento sobre lo que se aprende.

Lo anterior se menciona, a propósito de las dinámicas de la sociedad cuyo modelo está determinado por una clara e inamovible estructura jerárquica donde se naturalizan condiciones de inequidad, y por lo tanto unos son formados desde altos niveles de calidad y otros reciben formación que los prepara para la realización de un oficio sin mayor reflexión de por qué y para qué se hace dicho oficio.

### ***2.1.3. Premisas de educación integral***

En este apartado se enuncian algunas premisas, a partir de Aguilera (1792), quien reflexiona sobre los fines y experiencias de la educación libertaria en la Europa del siglo XVIII, para finalmente examinar esas influencias en América latina, en específico en Chile y Argentina.

El inglés William Godwin (1756-1836) sostenía que el desarrollo pleno de la razón humana se niega dentro de los muros de la escuela, estaba convencido de que una sociedad justa solo podría ser el resultado de que toda la gente ejerciera libremente la razón. Al ampliar este círculo de razonamiento, su concepto sobre las leyes que explican el funcionamiento del mundo cambia constantemente. Por lo tanto, resaltando el carácter autónomo de las personas, pensaba que hacer estas leyes permanentes (por medio de constituciones y otras instituciones políticas) sólo bloquearía el libre pensamiento y el despliegue de ideas acerca de la vida.

Esta reflexión se dio en una época en que el sistema de educación era considerado una de las causas sociales más progresistas. Incluso su esposa Mary Wollstonecraft<sup>6</sup>, consideraba la educación como un medio no solo para ayudar a la construcción de condiciones de igualdad para las mujeres, además servía para acabar con la subordinación femenina.

Un autor que da importancia no solo al sentido de la educación de Godwin y su articulación con la vida es el francés Pierre-Joseph Proudhon (1089-1865), para quien lograr una educación liberadora mediante educación integral es fundamental, el autor resalta:

1. No parcelar el conocimiento, (...) hacerlo lleva a una (...) mutilación de las capacidades del sujeto.
2. (...) que el alumno recorra la serie entera de los ejercicios industriales pasando de los más sencillos a los más difíciles, sin distinción de especialidad; por otro, en

---

<sup>6</sup> Escritora inglesa (1759-1797) y una de las iniciadoras del pensamiento feminista, de entre sus principales obras se encuentra “Vindicación de los derechos de la mujer” (1792).

desprender de estos ejercicios la idea contenida en ellos, como tiempo atrás se sacaron los elementos de las ciencias de los primeros instrumentos de la industria, y en conducir al hombre, de la cabeza y de la mano a la filosofía del trabajo, que es el triunfo de la libertad. Por este método, el hombre de industria, que es al mismo tiempo hombre de acción y hombre de inteligencia, puede llamarse sabio y filósofo hasta la punta de las uñas, en lo cual les lleva la mitad de la estatura al sabio y al filósofo propiamente dichos (Proudhon en Acri y Cázquez, 2011, p. 42)

Desde esta perspectiva la aplicación de teorías permite a las personas ampliar su círculo de conocimiento, haciendo propios conceptos que emanan luego del pensamiento reflexivo.

Estas reflexiones forman parte de la conquista por la libertad “En la instrucción integral, al lado de la enseñanza científica o teórica debe haber necesariamente la enseñanza industrial o práctica. Es así como se formarán hombres y *mujeres* completos: el trabajador que comprende y sabe” (Bakunin en Acri y Cázquez, 2011, p.46). Esto concuerda con lo enunciado por Knowles y forma parte de la idea de la emancipación ampliado por Mijael Bakunin (1814-1876), quien insiste que la libertad debe ser conquistada y construida socialmente por los hombres y *mujeres*<sup>7</sup>, es decir, es un proceso autónomo y disciplinado. Aunque da importancia a la ciencia al reconocerla transcendental, pues favorece la indagación, explicación y comprensión de fenómenos naturales, Bakunin hace especial énfasis que la ciencia no es el mundo, que solo el intelecto no construye personas integra:

“La ciencia misma no es más que un producto material de un órgano material, de la organización material del hombre, del cerebro (...) La ciencia no crea nada, constata y reconoce solamente las creaciones de la vida. Y siempre que los hombres de ciencia, saliendo

---

<sup>7</sup> Aunque la comunidad carcelaria con la se desarrolló el estudio fue masculina, esto no implica que la libertad, la educación en general, no pueda ser construida y conquistada por mujeres, por ende, las palabras en cursiva son inclusión de la autora, mas no del autor citado.



de su mundo abstracto, se mezclan a la creación viviente en el mundo real, todo lo que proponen o lo que crean es pobre, ridículamente abstracto, privado de sangre y de vida, (...) resulta de ello que la ciencia tiene por misión única esclarecer la vida, no gobernarla” (Acri y Cáceres, 2011, p. 46)

Bakunin, Piotr Kropotkin (1842-1921) resaltan la importancia de la integración del trabajo manual y el intelectual como alternativa educativa de liberación; el autor hace especial énfasis en las consecuencias nocivas de la no integración del trabajo y el intelecto, es decir, las consecuencias del desconocimiento de las partes, “los productores que consumen muy poco y están dispensados de pensar, porque necesitan trabajar, y trabajan mal porque su cerebro permanece inactivo; y, otra parte, los consumidores que producen poco tienen el privilegio de pensar por los otros, y piensan mal porque desconocen todo un mundo, el de los trabajadores” (Kropotkin en Acri y Cáceres, 2011, p.59)

Errico Malatesta (1853-1932) avanza y amplió un poco la idea al incluir dentro de estas relaciones educativas a pueblos subdesarrollados, mujeres y delincuentes, para el autor es necesario “despertar en los trabajadores el deseo de nuevas y necesarias condiciones y de incitarles para que se unan y construyan la fuerza que es necesaria para construir las” (Malatesta en Acri y Cáceres, 2011, p.63). Resaltando que la educación transformadora es de las primeras tareas en contra del sistema ya normalizado, cayendo de nuevo en la pasividad antes mencionada o lo que él mismo llamaba educacionismo<sup>8</sup>.

Así que para Malatesta es necesario que aquellas y aquellos que sí han podido instruirse en libertad pasen dicho conocimiento, como herramienta estratégica para no continuar en la desigualdad fatal para unos, privilegiada para otros:

Será necesario insistir sobre la belleza de la ciencia y sobre la necesidad y la utilidad de la técnica e inspirar a los ignorantes el deseo de instruirse y de elevarse, pero es necesario

---

<sup>8</sup> Esfuerzo sin frutos por elevar niveles de conciencia que no alcanza el desarrollo intelectual no moral necesario para la libertad. (Malatesta, 2016, p.187)

hacerles sentir y comprender que la ignorancia no es una razón para estar oprimidos, sino un derecho de consideración mayor como compensación por la privación sufrida de lo que mejor hay en la civilización humana (Malatesta en Acri y Cáceres, 2011, p. 64)

Con lo anterior Malatesta sostiene la igualdad para mujeres -como la primera ola del feminismo-, donde deberán trabajar no sólo con las manos, sino con la mente, que es la verdadera educación para la libertad, es decir el papel de la educación es servir para la vida, y no quedarse en los muros de la escuela o en la mente de una minoría.

Así concebida la enseñanza integral, se convierte en un instrumento al servicio de las comunidades y un, posible, camino para la liberación. Los anteriores párrafos enfatizan en la formación humana integral, libre y comprometida, pues al fomentar, incentivar y promover el conocimiento, a través de la charla, el diálogo, el debate y la libre adquisición de saberes intelectuales y manuales, se critica y desnaturaliza los dispositivos ideológicos y materiales que a diario apoyan y promueven el crecimiento de sociedades verticales.

Con este referente y lo expuesto hasta este punto se construyó una estrategia de carácter integral en el capítulo III, para ello, a continuación, se nombrarán unos mínimos disciplinares, de la temática escogida por los educandos, con los cuales se prepararon dichas sesiones.

## **2.2. Marco disciplinar**

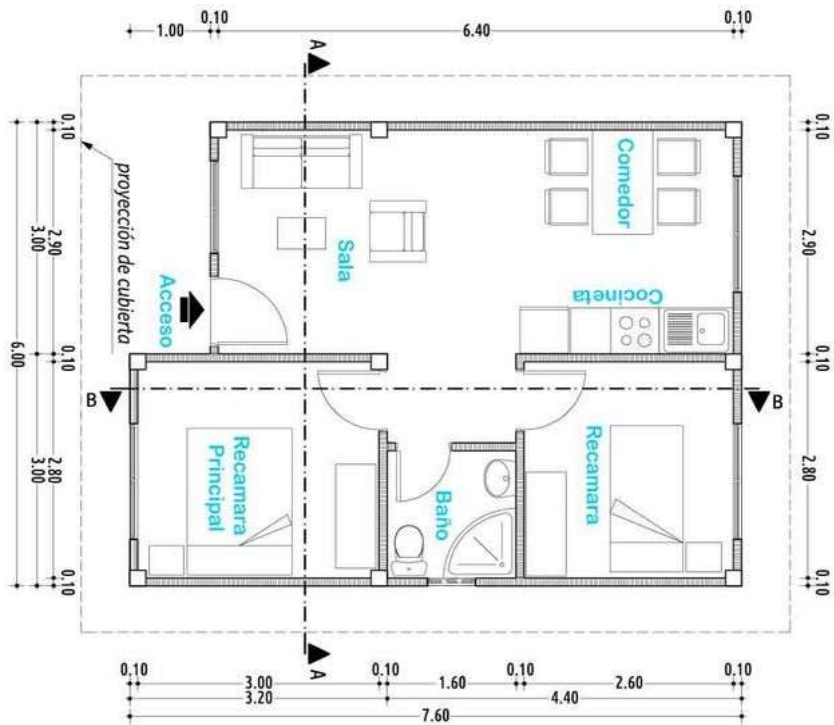
### **2.2.1. Planos arquitectónicos**

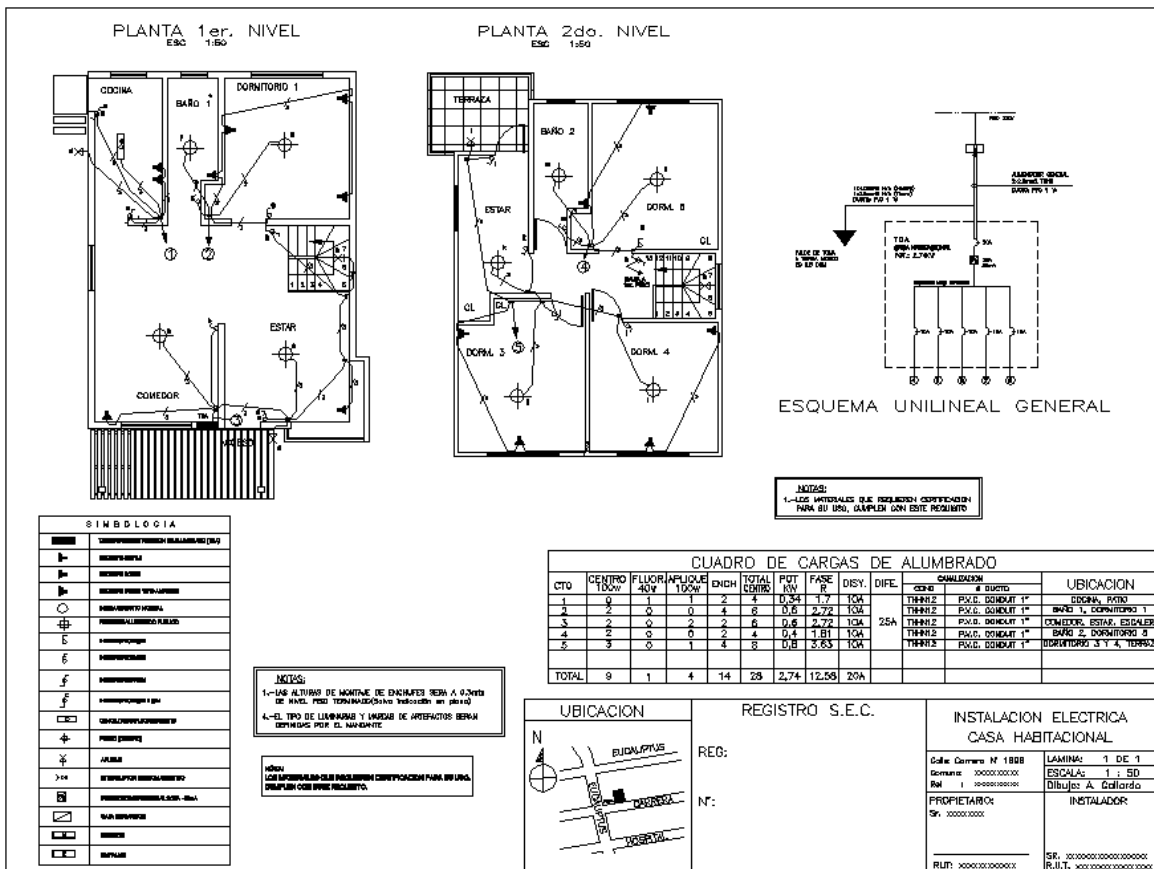
Representación a escala de espacios indicando el uso. Aunque se pueden encontrar y crear de varios tipos (plantas, fachadas, cortes, cimientos, cubiertas), para nuestros fines de diseño solo utilizaremos planos de planta arquitectónica, es decir vistas superiores, en la siguiente imagen que se puede evidenciar un ejemplo que contiene:

1. Muros
2. Columnas
3. Acceso principal
4. Puertas y ventanas

5. Nombre de los espacios

Figura 1: ejemplo de plano arquitectónico. Planta baja, recuperado de: <https://co.pinterest.com/pin/719027896729530505/>





Teniendo un análisis del plano arquitectónico y las necesidades de cada espacio, es pertinente la lectura de plano específico de red eléctrica y con este hacerse una primera idea del diseño de este.

### Planos eléctricos

Gráfico sobre plano arquitectónico que indica los diferentes elementos eléctricos de algún espacio. En la siguiente figura es de resaltar que este plano contiene:

Figura 2: plano eléctrico. recuperado de [https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-electrico-casa-dos-pisos\\_67457/](https://www.bibliocad.com/es/biblioteca/plano-electrico-casa-dos-pisos_67457/)

1. nombres de los espacios
2. cuadro de cargas
3. cuadro convenciones o simbología usada
4. detalles que sean necesarios (nombre, escala, esquemas específicos, entre otros)
5. no contiene amoblado

### 2.2.2. Simbología Eléctrica RETIE

Como se mencionó anteriormente es necesario tener una simbología o cuadro detallado de los elementos de un circuito para la lectura de red eléctrica. Los mostrados a continuación son tomados del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE en Colombia:

Interruptor tripolar	Interruptor con luz piloto	Interruptor unipolar con tiempo de cierre	Interruptor diferencial	Interruptor unipolar de dos vías	Interruptor seccionador para AT
Interruptor termomagnético	Lámpara	Mata	Parada de emergencia	Seccionador	Subestación
Tablero general	Tablero de distribución	Tierra	Tierra de producción	Tierra aislada	Tomacorriente, símbolo general
Tomacorriente en el polo	Tomacorriente monofásico	Tomacorriente trifásico	Transformador símbolo general	Transformador de aislamiento	Transformador de seguridad

Tabla 6.1 Principales símbolos gráficos



Figura 3: símbolos eléctricos RETIE. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

Caja de empalme	Contacto continuo	Control hidráulico en servicio	Control térmico en servicio	Conductores de fase	Conductor neutro
Conductor de puesta a tierra	Controlador unipolar	Contacto de corte	Contacto con dispositivo automático	Contacto en dispositivo automático	Contacto operado manualmente
Descargador de sobretensiones	Detector automático de incendio	Dispositivo de protección contra sobretensiones - DPS	DPS tipo varistor	Doble aislamiento	Empalme
Equipos de condensadores	Estanco para equipo eléctrico	Fuente	Generador	Interruptor, símbolo general	Interruptor automático en aire

Figura 4: símbolos eléctricos RETIE. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/1179442/Anexo+General+del+RETIE+vigente+actualizado+a+2015-1.pdf/57874c58-e61e-4104-8b8c-b64dbabedb13>

### 2.2.3. Cuadro de cargas

Al igual que la simbología el cuadro está compuesto por los símbolos de los elementos de una instalación eléctrica, figuras 3 y 4, en él se señalan los distintos circuitos en los que se divide la red eléctrica, con sus respectivas especificaciones de suministro:

Tabla 1: Ejemplo de cuadro de cargas. Fuente propia							
Circuito	Tomacorriente 	Lámparas 	Descripción	P(kW)	I (A)	V(V)	R( $\Omega$ )
1	0	1	Alcoba	0,66	3	220	
2	1	0	Calentador	3,23	14,6	220	15

Nótese que para lograr hacer el cuadro de cargas se deben tener conceptos previos en electricidad, por ejemplo, las diferencias de voltaje y resistencia, lo anterior se convierte en la base de nuestros fines educativos, es decir, no basta con saber interpretar un plano o un cuadro, se debe procurar hacer una apropiación de temáticas, para estos fines se definirán a continuación algunos conceptos desde lo clásico, referenciados del texto: Física para ciencias e ingeniería Vol 2.

#### Carga y tipos de carga

Se sabe que toda la materia del universo está constituida por átomos, estos constan de un núcleo central con carga eléctrica positiva  $q^+$  y orbitas de electrones alrededor del núcleo con carga negativa  $q^-$ . Estas cargas se atraen entre sí al ser distintas y cuando son cargas iguales se repelen.

## Corriente eléctrica, voltaje y resistencia.

La intensidad de corriente eléctrica  $I$  se refiere al flujo de cargas en movimiento a lo largo de un conductor en un determinado tiempo, podemos expresar esto:

$$I = \frac{dq}{dt} \quad (1)$$

Donde  $dq$  es la variación de carga en el tiempo.

Para que dichas cargas comiencen a fluir en un conductor, es necesario aplicar una fuerza, esta se conoce como diferencia de potencial o voltaje; la dificultad o facilidad para que dicho flujo ocurra en un conductor se llama resistencia  $\Omega$ , que depende del material del conductor, el área transversal y la longitud del material.

La corriente eléctrica, debida al flujo de electrones -cargas negativas- puede ser:

- Continua cuando el movimiento de los electrones se efectúa en una sola dirección, además no varía su magnitud en el tiempo.
- Alterna cuando la dirección del flujo de electrones varia en el tiempo al ser repetitiva podemos caracterizarla senoidalmente, es decir por tener:
  - Ciclo: variación completa de cero a un valor máximo, luego cero y de este a un máximo negativo y finalmente a cero.
  - Frecuencia  $f$ : número de ciclos en un intervalo de tiempo, por lo general en un segundo, su unidad es el Hertz (Hz) que equivale a un ciclo por segundo.

$$f = \frac{1}{T} \quad (2)$$

- Periodo  $T$ : tiempo que tarda en producirse un ciclo completo de corriente. Es el inverso de la frecuencia.

$$T = \frac{1}{f} \quad (3)$$

- Amplitud de la corriente alterna es el valor máximo de la misma. Gráficamente es la altura máxima de la cresta.

- Longitud de onda  $\lambda$  es la distancia entre valores pico. Se puede expresar:

$$\lambda = \frac{v}{f} = vT \quad (4)$$

Se muestra la siguiente imagen como guía de los conceptos mencionados para corriente alterna:

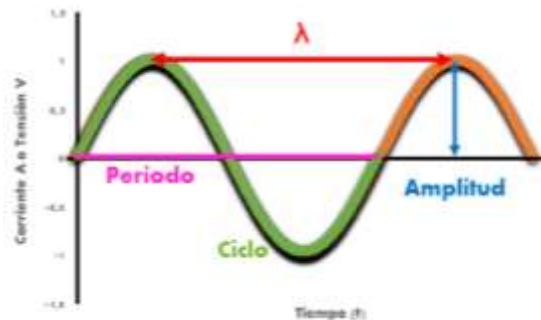


Figura 5: características graficas de la corriente y tensión alterna. Fuente propia

### Ley de Ohm y ley de Watt

- La ley de Ohm establece la relación entre corriente, tensión y resistencia. Se cumple que si la intensidad de la corriente aumenta es porque ha aumentado la diferencia de potencial, siempre que la resistencia de los materiales se mantenga constante, además la intensidad de la corriente disminuye si aumenta la resistencia, si la tensión se mantiene constante. Lo anterior lo podemos expresar en forma matemática como:

$$V = \frac{I}{R} \quad (5)$$

La intensidad de la corriente en un circuito es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia. Para el uso de esta expresión es necesario el conocimiento de las unidades de medida:

La corriente I medida en amperios A

La tensión V medida en voltios V



La resistencia R medida en Ohmios  $\Omega$

- Ley de Watt

Los diferentes dispositivos eléctricos transforman energía en otras formas de energía como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. Por lo tanto, La rapidez con la que la energía eléctrica se convierte en otra forma, como energía mecánica, calor o luz, se llama potencia eléctrica, la cual es igual al producto de la corriente por el voltaje esta potencia es transformación de la energía en trabajo. Se puede demostrar esto:

(6)

$$P = I V$$

su unidad de medida es en vatios (W)

### Conductores

La corriente eléctrica viaja a través de un conductor, como por ejemplo un cable de cobre. Los materiales conductores son los materiales por los que la corriente eléctrica circula con facilidad, puesto que, en su composición atómica, en el último orbital en general la mayoría de los metales son buenos conductores, aquellos materiales que no permitan un buen flujo de carga se les denomina aislantes como lo son la madera el aire, el plástico, la madera, la goma o el vidrio. (Hewitt, 2007)

### Circuitos en serie, paralelo y mixto

Al conjunto de elementos que permite el flujo de electrones se le llama circuito. Una fuerza emprende el flujo por un conductor como medio.

#### 1.1.Circuito en serie

En un circuito en serie solo hay un camino para el flujo de cargas I, esto quiere decir que la misma corriente está pasando por los elementos del circuito, o sea, que al calcular la corriente en cualquier punto del circuito se obtendrá el mismo valor. De lo anterior podemos afirmar:

- La resistencia total es la suma de las demás resistencias:

( 7 )

$$RT = R1 + R2 + R3 \dots$$

- El voltaje total aplicado se divide entre cada dispositivo o elemento de este, es decir la caída de potencial total es igual a la suma de cada caída de potencial de los elementos individuales del circuito en este caso sería la caída de potencial en cada resistencia:

( 8 )

$$VT = V1 + V2 + V3 \dots$$

- La corriente será igual al voltaje de la fuente dividido por la suma de las resistencias:

( 9 )

$$IT = I1 = I2 = I3 \dots$$

**FIGURA 23.17**  
Figura Inesistente  
Un circuito en serie sencillo. La batería de 6 V suministra 2 V a través de cada bombilla.

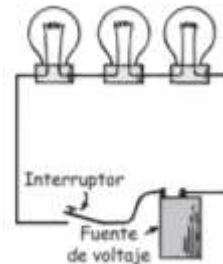
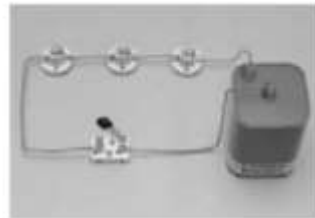


Figura 6: Circuito en serie. Hewit, 2007, p.488

## 1.2.Circuitos en paralelo

La corriente  $I$  fluye por varios caminos, y el valor de esta depende del valor de la Resistencia. Podemos establecer:

- Cada elemento está conectado a los mismos dos puntos fuente, por lo tanto, si midiéramos el voltaje en cualquier punto del circuito se obtendría el mismo valor:

( 10 )

$$VT = V1 = V2 = V3 \dots$$

- La corriente en cada camino depende del valor de la resistencia del camino:

( 11)

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 \dots$$

( 12)

$$I_T = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_1} \dots$$

- El valor de la resistencia total es equivalente al valor de la corriente, así:

( 13)

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

Sí  $I = \frac{V}{R}$  entonces,

( 14)

$$\frac{V}{R_T} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

Dividimos V en cada termino:

( 15)

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

La resistencia del circuito disminuye si aumenta el número de caminos posibles de corriente.

FIGURA 23.18

Figura Interactiva

Un circuito en paralelo sencillo. Una batería de 6 V suministra 6 V a través de cada bombilla.

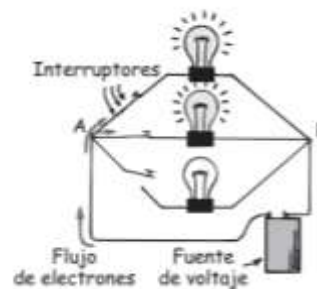
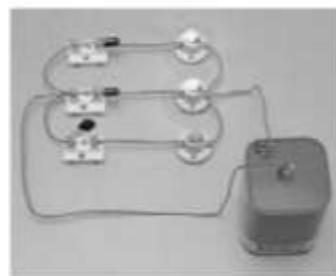


Figura 7: circuito en paralelo. Hewitt, 2007, p.450

### 1.3.Circuito mixto

La combinación de conexiones en serie y en paralelo recibe el nombre de circuito mixto, y para resolverlos primero todos los elementos que se encuentran en serie y en paralelo para finalmente reducir un circuito puro, bien sea en serie o en paralelo.

## Diagrama esquemático o unifilar

Lo utilizamos para representar circuitos, utilizando símbolos y trazos propios de la electricidad según el RETIE, la siguiente imagen es un ejemplo de diagrama esquemático:

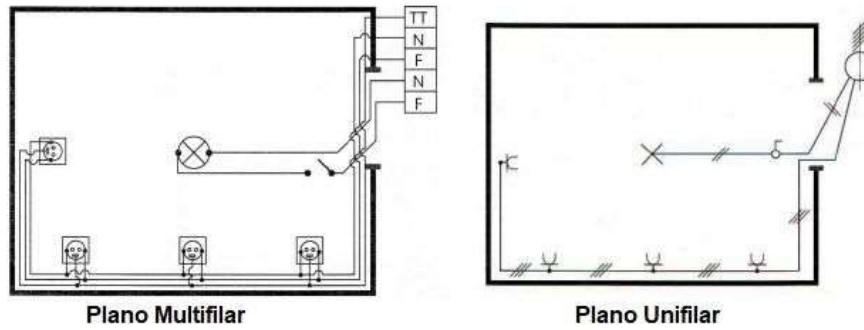


Figura 8: Ejemplo de diagrama unifilar. recuperado de <https://www.areatecnologia.com/electricidad/planos-de-electricidad.htm>

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación

Con el propósito de realizar un ejercicio interpretativo se optó por la perspectiva de la investigación cualitativa en específico la investigación narrativa, esta sugiere la realización de lecturas minuciosas sobre una realidad que se observa y experimenta. La metodología narrativa es una estrategia autorreflexiva que recoge el sentir particular del investigador en cada intervención y la cual se caracteriza por el registro de lo que ocurre en las dinámicas sociales mediante el diario de campo.

El diario de campo, propio de la investigación narrativa autobiográfica, es fundamental al permitir documentar los hechos más relevantes, así como aquellos que pueden considerarse de menor importancia, pero que al momento de analizar pueden permitir develar aspectos de la realidad, de los cuales no se sabía su importancia, además, permite un acercamiento a fenómenos mediante la perspectiva del investigador, se sucintan, inevitablemente en el lector procesos de crítica.

El diario desencadena procesos reflexivos que pueden llevar a entender algún saber cultural y para el presente caso un saber pedagógico. Favorece o fortalece ampliamente el proceso reflexivo de la educadora o educador, quien materializa y comunica una narrativa organizada con hallazgos que dan legitimidad a dicha herramienta; para el lector, el diario de campo resalta elementos, que fundamentan su saber y su quehacer y sirven de vínculo en el tiempo para suscitar en otros reflexiones sobre sus propios registros.

Fase de descripción: en la cual se registran las "impresiones que, como en una película, se nos quedan después de terminar o en el intervalo de una jornada" (Martín, 1994). Estos autores proponen utilizar en este apartado una descripción general que ubique al lector en un sitio y hora determinada de la clase, como organización y distribución de la jornada, de una o varias actividades, recursos didácticos. etc.

Fase de análisis: aunque durante la fase anterior se van añadiendo interpretaciones, impresiones, reflexiones y valoraciones espontáneas, en esta nueva fase, proponen los

autores, puede referirse a fortalezas y falencias encontrados como la metodología, la secuenciación y adecuación de objetivos y contenidos, la evaluación, etc. Esto se hace evidente al datar:

- ¿Qué hace el profesor durante su desarrollo?
- ¿Qué hacen los estudiantes?
- Acontecimientos más significativos durante su desarrollo: tipos de conductas, frases textuales (de profesores y estudiantes).
- Dudas y contradicciones personales, reflexiones que surgen durante o después del desarrollo de las actividades.
- Conflictos (si los hubo) entre los estudiantes y, entre los estudiantes y el profesor.

El diario debe ir pasando progresivamente de la primera a la segunda fase de tal modo que, al poco tiempo de elaboración de este, se pueda configurar el diario con dos partes: sobre los problemas y sus ajustes, si se encuentran y deben verse reflejados en la sistematización.

Estos momentos de construcción de diario de campo con descripción y análisis son implícitos los momentos de crítica y autocrítica, tanto en los problemas presentados como en la elaboración de conclusiones para el diseño de nuevas soluciones. .

### **3.2. Descripción de la comunidad**

Comunidad masculina asignada por el centro de reclusión fue aquella de ciclos lectivos especiales integrados CLEI de 5 y 6, correspondientes al grado 10º y 11º de Educación Media provenientes del Ala sur de la Cárcel y Penitenciaria de Media Seguridad de Bogotá "La modelo", regida por el instituto penitenciario y carcelario INPEC. Con regularidad asistieron veinte alumnos con edades entre 18 y 40 años. De carácter cualitativo se encontró que los adultos poseían rasgos comunes como el nivel económico, social, psicológico y educativo, esto se ampliará a continuación.

En cuanto a lo económico se caracterizaban por ser de escasos recursos económicos, con ocupaciones previas, fuente económica, a la captura ubicadas en hurto, porte y/o distribución y/o consumo de estupefacientes.

Pese a que más de la mitad de los educandos estaban ubicados en CLEI 6, el bajo interés por la educación o aprendizaje tradicional fue común en el primer semestre, debido a un abandono de la escuela desde grado octavo, existía un olvido parcial o total de temáticas, como operaciones básicas. Contrario a esto, los educandos mostraron mayor disposición a las temáticas en la parte técnica.

Además, fue evidente una falta responsabilidades que se adquieren en la escuela como: predominio de la razón sobre los sentimientos y equilibrio de la personalidad, madurez al tener conocimiento y decisiones sobre su salud, el medio ambiente, lo genésico, un rol político, con la cual adquiere nuevos derechos y deberes para consigo mismo, su hogar, su comunidad, el campo laboral asume un rol productivo en su comunidad para enfrentar responsabilidades de ese orden.

### ***3.3. Estrategia de aula***

Teniendo en cuenta las características de la comunidad mencionadas en este capítulo y retomando algunas premisas del capítulo II, a continuación, se describe la estrategia diseñada para abordar la temática que se pretendía estudiar.

Lo anterior teniendo en cuenta que el enfoque de las actividades, además de pensarse en el cumplimiento de la estrategia, enlaza y evoca las habilidades tanto disciplinares como de actitud, invitando al educando a establecer relaciones entre los conceptos físicos involucrados en las redes eléctricas con su actuar, es decir, el uso de lúdicas sirvió para potenciar en el educando habilidades de pensamiento tanto en el campo disciplinar como el plano emocional.

### ***3.4. Estructura de la estrategia***

La estrategia consta de tres momentos, cada uno con dos actividades. El primer momento, primeras dos sesiones, buscó favorecer el desarrollo del pensamiento crítico y

autocritico, mediante reflexiones en torno a las dinámicas de aula, la educadora, actuar propio y de los compañeros.

En la tercera y cuarta sesión se pretendió desarrollar la solidaridad, mediante el cálculo, por equipos de trabajo, de las variables físicas de la ley de Ohm y Watt, en circuitos en serie, paralelo y mixto; en la quinta y sexta sesión correspondiente al tercer momento, tuvo por objetivo que los estudiantes aprendieran a diseñar redes eléctricas domesticas sencillas sobre un plano arquitectónico y utilizando la simbología correspondiente.

En la siguiente tabla se muestra una síntesis de lo previamente mencionado:

Tabla 2: Preparación de actividades. Fuente propia

Momento	Numero de sesiones	Objetivos		Actividades	Diarios
		Disciplinar	Aprendizaje Transversales		
1	2	Carga y tipos de carga	Reflexión	Juego: programa concurso	3.9
		Electricidad, voltaje y resistencia		Juego: ¿Quién quiere ser electricista?	3.10
2	2	Ley de Ohm y Watt	Solidaridad	Juego: grifo de agua	3.11
		Circuitos: serie, paralelo y mixto		Juego "lego"	3.12
3	2	Cuadro de cargas y símbolos RETIE	Autogestión y autonomía	Guía RETIE	-
		Plano eléctrico sobre plano arquitectónico		Diseño de redes	-

### 3.5. Guías de actividades

A continuación, se muestran las guías que contienen las actividades sugeridas para el desarrollo de las sesiones. Se presentan las tablas que contienen las actividades diseñadas



y posteriormente se presentan los diarios de campo, donde se consignan las reflexiones que se suscitaron, a propósito de las actividades desarrolladas.

Tabla 4: Diario de campo 3.9. Fuente propia	Fecha: martes 17 de octubre de 2017	Horario: 9 a 11 am
---	-------------------------------------	--------------------

### Momento 1 Actividad 1

Tabla 3: Momento1 - actividad 1. Fuente propia			
<b>Momento 1: Reflexión</b>			
<b>Actividad 1</b>			
<b>Objetivo disciplinar</b>	<b>Temas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Juego: programa concurso</b>
<b>Cargas y tipos de cargas</b>	<p>Guía: “electricidad y magnetismo van de la mano”</p> <p>de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC)</p> <p><a href="https://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/historia.pdf">https://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/historia.pdf</a></p>	<p>Guías EPEC, pimpones y banco de preguntas</p> <p>Anexo I</p>	<p><b>Inicio:</b></p> <p>Una vez leída la guía se espera que esta genere un dialogo en el aula para resolver dudas y afianzar conceptos en la actividad del juego.</p> <p>Un miembro del grupo escoge un pimpón de la bolsa, existen cuatro categorías para los puntos: gana punto, pierde punto, pregunta conceptual y pierde el turno (anexo I)</p>
			<p><b>Desarrollo:</b></p> <p>Grupos de educandos cada uno con sus apuntes y guías. Explicación por parte de la educadora del juego y sus reglas.</p> <p>Durante el juego se espera que surjan las mismas o nuevas preguntas para su respectivo análisis.</p>
			<p><b>Cierre:</b> una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar por parte de educadora-educandos.</p>

### Diario de campo Momento 1 Actividad 1

Educatora: Violeta León Moreno	
Lugar: E.C. "La modelo" de Bogotá, educativas sur	
Objetivo: intervención	
objetivo disciplinar: carga y tipos de carga	objetivo transversal: Reflexión
<b>Fase</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Análisis</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos: Guías EPEC “electricidad y magnetismo van de la mano”, pimpones, preguntas</li> <li>Esta sesión conto con la participación de solo once estudiantes, la ausencia del otro grupo se debió a una brigada sanitaria en algunos patios</li> </ul> <p>Inicio: Se hizo la lectura del material llevado de forma individual y con esto responder preguntas que se prestaron para enriquecer la clase y fortalecer el proceso que se quería con la lectura, preguntas como: ¿Qué es un átomo? ¿Qué es carga? ¿Qué es una pila de volta? ¿Qué es corriente eléctrica? ¿Cuáles son las formas de energía? En forma de discusión se dio respuesta a dichas preguntas.</p> <p>Desarrollo: Se procedió a la actividad lúdica el juego “programa concurso”:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se cuenta con un banco de preguntas referente a la temática propuesta figura 13 (anexo I)</li> <li>Se tienen pimpones de cuatro colores para puntaje: color 1: gana punto color 2: pierde turno color 3: responde pregunta color 4: pierde punto</li> <li>Es preferible llevar algún tipo de incentivo, aunque la motivación debe ser el espacio de aprendizaje, en mi caso lleve un paquete de dulces pequeños.</li> <li>Dada la finalidad del juego se deben tener más pimpones de color 3 para solución de preguntas y con esto hacer control de lectura e interiorización de temas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Con esta comunidad es importante salir de la clase tradicional, dado el contexto adversario, son fundamentales las clases activas, que requiera de los alumnos una activación física mediante lúdicas o debates para concretar la interiorización de un tema, esto se dejo ver en la participación de los educandos.</li> <li>A partir de los diálogos sostenidos con los estudiantes se resaltan las deficiencias que pueden tener las escuelas en temas específicos de ciencias naturales. Estos vacíos afectan las sesiones planeadas no solo por el tiempo empleado en realizar la respectiva aclaración, además, porque es todo un replanteamiento de la educadora, por el cómo acercar aún más estas temáticas.</li> <li>Aunque se profundizo muy poco sobre la ley de Coulomb, fue notorio, una preocupante ausencia de habilidades del manejo aritmético.</li> <li>Al centro de reclusión no se puede ingresar ningún tipo de aparato electrónico, por ende, solo se cuenta con notas tomadas en el aula.</li> <li>Los reclamos giraban en torno a “él hizo” “yo lo vi” “es bien bruto” “me cogió mis hojas” etc. En esta ocasión pedí mas respeto entre compañeros dejándoles ver que todas y todos somos distintas y distintos y no aprendemos en igual ritmo.</li> <li>Uno de los grupos hacia trampa durante el juego, el acto genero malestar entre compañeros, por lo que se hizo la respectiva reflexión en torno al malestar tanto en clase como a nivel social de las trampas.</li> <li>Al ser una actividad grupal, los miembros de algunos grupos se faltaban al respecto al fallar una respuesta, actitud que no estaba dispuesta a tolerar, se procedió igual que el anterior a hacer la respectiva reflexión.</li> </ol>
<p>Notas: la guías EPEC las considere la más apropiadas para la población en cuanto a síntesis e introducción, puede que hallan algunas guías más completas</p>	

## Momento 1 Actividad 2

Tabla 5: Momento 1- actividad 2. Fuente propia

Actividad 2			
Objetivo disciplinar	Contenido	Recursos	Juego: "¿Quién quiere ser electricista?"
<b>Electricidad, voltaje y resistencia</b>	Cartelera (ver anexo I)	Hojas con preguntas por categorías (Anexo I)	<p>Inicio:</p> <p>Al ser una sesión de repaso se espera que durante esta presentación surjan reflexiones, preguntas, sugerencias como fuente de debate. Luego se explica el juego y sus reglas</p>
			<p>Desarrollo:</p> <p>Las categorías a escalar son las siguientes:</p> <p>Conceptual I: Referente a lo dialogado en la primera sesión sobre átomo y cargas, que surgieron de la lectura EPEC. Conceptual II: Preguntas referentes a la segunda sesión, por nombrar: corriente, voltaje y resistencia. Matemático I: manejo de fórmulas y sistema de unidades. Matemático II: explicación de fórmulas a través de conceptos o viceversa.</p> <p>El juego tiene, como en el real, cuatro opciones de respuesta y su respectiva premiación (dulces) por pregunta, y sus respectivas ayudas: llamada a un amigo, ayuda del público (votación alzando la mano por opción), 50/50 y cambio de pregunta.</p>
			<p>Cierre: una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar por parte de educadora-educandos.</p>

### Diario de Campo Momento 1 Actividad 2

Tabla 6: Diario de campo 3.10. Fuente propia		Fecha: Jueves 19 de octubre de 2017	Horario: 9 a 11 am
Educadora: Violeta León Moreno			
Lugar: E.C. "La modelo" de Bogotá, educativas sur			
Objetivo: intervención			
objetivo disciplinar: Corriente, voltaje y resistencia		objetivo transversal: Reflexión	
Fase			
Descripción		Análisis:	

<p>Recursos: Guías EPEC, cartelera y banco de preguntas. Esta sesión conto con la participación de 19 educandos</p> <p>Inicio: Se hizo un repaso de la clase anterior con conceptos de átomo, carga, interacción entre cargas. Con el uso de una cartelera se hizo un primer acercamiento a los conceptos de corriente, voltaje y resistencia</p> <p>Desarrollo: La actividad lúdica para esta clase fue el juego “¿quién quiere ser electricista?”, con la que se esperaba un manejo de conceptos y una interiorización de estos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. se debe contar con un banco de preguntas que contemple tanto las clases pasadas como la del día, esto con el fin de repasar y retomar los conceptos a los que se llegó anteriormente, en mi caso el banco era en físico (hojas tamaño carta, Ver anexo I)</li> <li>2. se asciende en las cuatro categorías: Conceptual I, Conceptual II, Matemático I, Matemático II</li> <li>3. el juego tiene, como en el real, cuatro opciones de respuesta y su respectiva premiación (dulces) por pregunta, con sus respectivas ayudas: llamada a un amigo, ayuda del público (votación alzando la mano por opción), 50/50 y cambio de pregunta.</li> <li>4. Teniendo en cuenta la anterior experiencia grupal se dispone el aula como en la figura del anexo I, con el fin de jugar en forma individual.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se logró tener mayor orden en esta sesión y menos conflicto con las respuestas, aunque no se descartan las dinámicas grupales, estas deben estar pensadas en el trabajo solidario: el respeto por la diferencia, la ayuda al más endeble y generación de soluciones en grupales en el marco del respeto.</li> <li>2. Esta clase al igual que la anterior estuvo permeada por las risas y “tomadera de pelo”; cuando usaban la “llamada a un amigo” se llegó a simular una verdadera llamada!</li> <li>3. El banco de preguntas debe ser amplio, casi que cada categoría debe ser del número de educandos; al repetir preguntas se da pie a la memorización de la respuesta por parte del concursante y no la respectiva reflexión.</li> <li>4. Por más advertencias que se hicieron es inevitable la no participación del público cuando no es necesario, esto supongo se da por la emoción que emana de ellos al saber responder a las preguntas.</li> <li>5. Se lograron obtener resultados como la retención de conceptos previos, pese a que no cuentan con sus apuntes, es decir al final de dos sesiones quedan interiorizados conceptos clave, en este caso el concepto de carga.</li> <li>6. Algunos educandos han tenido algún acercamiento a los conceptos de corriente, voltaje y resistencia, en su vida cotidiana, esto y los debates en el aula les ayuda a responder con mayor seguridad las preguntas del banco.</li> <li>7. En esta sesión fue más claro poder parametrizar la metodología. Las clases en este contexto son: lo más sintetizadas y expresivas posible, se deben hacer actividades lúdicas de interiorización y repasos previos en cada clase. Cuanto mas se debate un tema mas se interioriza.</li> <li>8. En contradicción con el numeral nueve. Esta población exige el mayor tiempo para el desarrollo aritmético, pese a que en las dos sesiones solo se ha llevado la ecuación de Coulomb para fuerza entre cargas.</li> </ol>
--	--

A continuación, las tablas 7 y 8, presentan las actividades del momento dos, las cuales pretendían promover el valor de la solidaridad entre los educandos.

## Momento 2 Actividad 1

Tabla 7: Momento 2 – actividad 1. Fuente propia

<b>Momento 2: Solidaridad</b>			
<b>Actividad 1</b>			
<b>Objetivo disciplinar</b>	<b>Contenido</b>	<b>Recursos</b>	<b>Juego: grifo de agua</b>
<b>ley de Ohm y ley de Watt</b>	Maqueta	Cartelera, guías EPEC y maqueta (Ver anexo I)	Inicio: Se discute la ley de Ohm con la maqueta haciendo una analogía. Se espera que esto genere preguntas en torno al fenómeno real.
			Desarrollo lúdico: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. grupos máximo de tres educandos y nombre del equipo</li> <li>2. la maqueta sirve como contador de puntaje</li> <li>4. durante el juego se espera que surjan las mismas o nuevas preguntas y su respectiva solución.</li> <li>5. con un banco de preguntas para resolver se va abriendo un grifo como simulación de puntaje.</li> </ol>
			Cierre: una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar de educadora- educandos.

### Momento 2- Actividad 1

Tabla 8:Diario 3.11. Fuente propia	Fecha: martes 24 de octubre de 2017	Horario: 9 a 11 am
Educadora: Violeta León Moreno		
Lugar: E.C. "La modelo" de Bogotá, educativas sur		
Objetivo: intervención		
objetivo disciplinar: Ley de Ohm -Ley de Watt		objetivo transversal: solidaridad
Fase		
Descripción		Análisis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos: cartelera Ver anexo I</li> <li>• Esta sesión conto con la participación de 16 educandos</li> </ul> <p>Inicio: Se hizo un repaso de la clase anterior con conceptos de átomo, carga, interacción entre cargas, corriente, voltaje y resistencia</p> <p>Desarrollo: 1. se hacen grupos de educandos cada uno con sus</p>		<p>1. varios educandos no contaban con sus apuntes, fue necesario acortar el tiempo de la sesión por la búsqueda de materiales. (anexo II)</p> <p>2. esta actividad grupal se torno buena, generó menos conflictos entre los participantes, puesto que entre ellos se ayudan. Supongo que fue por las reflexiones previas pensadas en el respecto y trabajo solidario.</p> <p>3. En la mayoría de los grupos hubo educandos que elaboraban respuestas antes de atreverse a responder.</p> <p>3. Es recurrente encontrar confusiones con el</p>

<p>apuntes y guías.  2. elegir un nombre para su equipo.  3. explicación por parte de la educadora del juego y sus reglas.  4. durante el juego se espera que surjan las mismas o nuevas preguntas del tema para su respectivo debate  5. Con un banco de preguntas por resolver se va abriendo un grifo sobre un vaso como simulación de puntaje  6. a las categorías del juego anterior se suman preguntas de esta temática.  7. este juego otorga puntaje, por acierto se llena un vaso (se abre el grifo) y por error no sale agua.</p>	<p>concepto de potencia, a nivel aritmético recurrían al “triangulo” propuesto. Esto se debió a que los conceptos previos de potencia provienen del concepto de trabajo y energía, aunque esto se discutió en clase, es necesario una sesión para ampliar esta temática.  4. esta sesión dejó ver más la necesidad del desarrollo aritmético, en este punto las ecuaciones usadas, aunque sencillas, aun no lograr ser manipuladas por los educandos.  5. La timidez no es un factor que altere las actividades propuestas a la población adulta. Esto es bueno en cuanto a la solución de dudas, pero dificulta la comunicación entre compañeros al querer todos participar.</p>
<p>Notas:</p>	

## Momento 2- Actividad 2

<p>Tabla 9: Momento 2 - actividad 2. Fuente propia</p>			
<p><b>Actividad 2</b></p>			
Objetivo disciplinar	Contenido	Recursos	Juego: "lego"
<p><b>Circuitos: serie, paralelo y mixto</b></p>	<p>Maqueta</p>	<p>Kit lego: pitillos, tapas y plastilina (ver anexo I)</p>	<p>Inicio:  A la maqueta llevada anteriormente se le agrega manguera y unos vasos para la distribución de agua. Se espera que esta demostración aliente un debate en el aula.</p> <hr/> <p>Desarrollo:  1. grupos máximo de tres educandos se asigna un kit. 2. elegir un nombre para su equipo. 3. La finalidad de la actividad es que cada grupo diagrame un recorrido para el flujo de agua aludiendo el flujo de corriente.</p> <hr/> <p>Cierre: una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar por parte de educadora- educandos.</p>

## Diario de campo Momento 2 Actividad 2

Tabla 10: Diario de campo 3.12. Fuente propia	Fecha: Jueves 26 de octubre de 2017	Horario: 9 a 11 am
Educadora: Violeta León Moreno		
Lugar: E.C. "La modelo" de Bogotá, educativas sur		
Objetivo: intervención		
objetivo disciplinar: Circuito en serie, paralelo y mixto	objetivo transversal: solidaridad	
<b>Fase</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Análisis</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos: maqueta y cartelera</li> <li>Esta sesión conto con la participación de 12 educandos</li> <li>Se hizo un repaso con conceptos de átomo, carga, interacción entre cargas, corriente, voltaje y resistencia, ley de Ohm</li> </ul> <p>Inicio: Luego de un breve repaso y explicación utilizando, se dispuso de materiales para cada grupo.</p> <p>Desarrollo: 1. se hacen grupos de educandos cada uno con sus apuntes y guías. 2. explicación por parte de la educadora de la finalidad de la actividad 4. durante la actividad se espera que surjan las mismas o nuevas preguntas del tema para su respectiva solución. 5. se espera de esta actividad el intercambio de conocimientos de cada miembro 6. cada grupo posee un kit (pitillos, tapas y plastilina) con el cual aran sus propios circuitos para guiar el flujo de corriente. Las tapas que representan elementos del circuito como resistencias deben ser de distintos tamaños y distintos tipos de pitillo que simulan los conductores</p>	<p>1. El trabajo grupal es una buena estrategia y genera menos conflictos, puesto que entre ellos se ayudan. Estas actividades lúdicas deben estar pensadas en el trabajo solidario e insistir en el respeto por la diferencia, la ayuda a quien lo requiera y propender por la generación de soluciones en grupo</p> <p>2. durante la sesión se refundían algunas piezas en los grupos, lo cual generaba discusiones innecesarias. De nuevo fue necesario el llamado de atención a no replicar conductas de humillación y señalamiento.</p> <p>3. Colocar las tapas de forma arbitraria, formando figuras libres ayudó a los grupos a reorganizar el recorrido del agua, sacando provecho a la simulación de circuitos en “paralelo”</p> <p>4. En esta ocasión, pese al trabajo grupal siguen persistiendo errores aritméticos al resolver algunos ejercicios</p> <p>5. al igual que en las actividades lúdicas anteriores la mayoría de los grupos se concentra en realizar las actividades</p> <p>6. pese a las falencias conceptuales y aritméticas mantienen su entusiasmo y buena disposición al aprendizaje</p> <p>7. algunos educandos manifestaron su tristeza al saber que no se pudo ingresar material real para electricidad como cable, rosetas o enchufes.</p>	
Notas:		

El momento final 11 y 12 tenía el propósito de acercar a los diseños y cálculos de redes en el aula, sin embargo, se esperaba que al finalizar estas dos sesiones el educando diseñara y calculara redes eléctricas domésticas sobre cualquier plano arquitectónico de manera libre.

Momento 3 Actividad 1.

Tabla 11: Momento 3 - actividad 1. Fuente propia

<b>Momento 3: Autonomía y autogestión</b>			
<b>Actividad 1</b>			
<b>Objetivo disciplinar</b>	<b>Contenido</b>	<b>Recursos</b>	<b>Diagramas:</b>
<b>Cuadro de cargas y simbología RETIE</b>	Guía: RETIE de MinMinas	Guías correspondientes al artículo 6 de RETIE	inicio: Los educandos leen la guía y se espera que de esta generen la mayor cantidad de preguntas, estas son contestadas por la educadora.
			Desarrollo: cada educando tiene un plano eléctrico de un hogar, se procede a calcular el cuadro de cargas. Ya que es de forma individual lo ideal es que se ayuden entre compañeros y con los apuntes.
			Cierre: una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar por parte de educadora-educandos.

Tabla 12: Momento 3 - actividad 2. Fuente propia

<b>actividad 2</b>			
<b>Objetivo disciplinar</b>	<b>Contenido</b>	<b>Recursos</b>	<b>Diagramas</b>
<b>Plano eléctrico sobre plano arquitectónico</b>	Guías	Guías con planos arquitectónicos	inicio: 1. la educadora explica la dinámica de aula
			desarrollo: cada educando tiene un plano arquitectónico de un hogar sobre el cual deben dibujar los circuitos correspondientes. Ya que esta actividad es de forma individual lo ideal es que se ayuden entre compañeros y con los apuntes.
			Cierre: una pequeña franja donde se discutan temas ajenos a lo disciplinar por parte de educadora-educandos.



## CAPITULO IV

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente análisis surge a partir de los resultados obtenidos mediante la implementación de la estrategia didáctica mencionada en el capítulo III con la comunidad de CLEI 5 y 6 del centro de reclusión cárcel Modelo de Bogotá, y teniendo en cuenta los diarios como elementos de análisis. Cabe aclarar que el último momento no pudo ser ejecutado debido a la no renovación de convenio de practica de la Universidad Pedagógica Nacional con el INPEC.

Se establecieron tres criterios para realizar el análisis: disciplinar: que permitió observar los alcances de la estrategia frente a la comprensión de los fenómenos eléctricos; pedagógico: relacionado con aspectos sobre la enseñanza en estos contextos; y lo actitudinal: donde se analizan algunos factores referidos a las maneras de dialogar de la educadora y educandos.

#### **4.1. Frente a la disciplina**

De los diarios se lograron identificar tanto fortalezas como aspectos a mejorar tanto en los educandos como en la educadora, para esto se retoman las notas consignadas en dichos documentos:

Algunos educandos han tenido algún acercamiento a los conceptos de corriente, voltaje y resistencia, en su vida cotidiana, esto y los debates en el aula les ayuda a responder con mayor seguridad las preguntas del banco. (diario 3.10)

Se lograron obtener resultados como la retención de conceptos previos, pese a que no cuentan con sus apuntes, es decir al final de dos sesiones quedan interiorizados algunos conceptos clave, en este caso el concepto de carga. (diario 3.10)

En esta sesión se hizo visible los vacíos en conceptos aritméticos que poseen los estudiantes.

En la mayoría de los grupos hubo educandos que elaboraban respuestas antes de atreverse a responder. (diario 3.11)

Es recurrente encontrar confusiones con el concepto de potencia, a nivel aritmético recurrían al “triángulo” propuesto. Esto se debió a que los conceptos previos de potencia provienen del concepto de trabajo y energía, aunque esto se discutió en clase, es necesario una sesión para ampliar esta temática. (diario 3.11)

Colocar las tapas de forma arbitraria, formando figuras libres ayudó a los grupos a reorganizar el recorrido del agua, sacando provecho a la simulación de circuitos en “paralelo” (diario 3.12)

En esta ocasión, pese al trabajo grupal siguen persistiendo errores aritméticos al resolver algunos ejercicios (diario 3.12)

Aunque los análisis frente a los fenómenos abordados se fueron haciendo más complejo conforme se interactuaba y dialogaba en el aula, se precisa reconocer que el desarrollo de temáticas a nivel matemático, mejoraría si se tuvieran más sesiones o un curso alternativo, puesto que los cálculos matemáticos representaron mayor dificultad para los estudiantes.

#### **4.2. Frente a la enseñanza**

En el siguiente apartado se describen algunos de los aprendizajes alcanzados frente a las consideraciones pedagógicas y didácticas de la estrategia con esta comunidad. Para ello se evocan los siguientes ítems de los diarios de campo:

Con esta comunidad es importante salir de la clase tradicional, dado el contexto adversario, son fundamentales las clases activas, que requiera de los alumnos una activación física mediante lúdicas o debates para concretar la interiorización de un tema, esto se dejó ver en la participación de los educandos. (diario 3.9)

A partir de los diálogos sostenidos con los estudiantes se resaltan las deficiencias que pueden tener las escuelas penitenciarias en temas específicos de ciencias naturales. Estos vacíos afectan las sesiones planeadas no solo por el tiempo empleado en realizar la respectiva aclaración, además, porque es todo un replanteamiento de la educadora, por el cómo acercar aún más estas temáticas. (diario 3.9)

Se logró tener mayor orden en esta sesión y menos conflicto con las respuestas, aunque no se descartan las dinámicas grupales, estas deben estar pensadas en el trabajo solidario: el respeto por la diferencia, la ayuda al más endeble y generación de soluciones en grupales en el marco del respeto. (diario 3.10)

En esta sesión fue más claro poder parametrizar la metodología. Las clases en este contexto son: lo más sintetizadas y expresivas posible, se deben hacer actividades lúdicas de interiorización y repasos previos en cada clase. Cuanto más se debate un tema mas se interioriza. (diario 3.10)

Esta actividad grupal de co ayuda se tornó buena, generó menos conflictos entre los participantes, puesto que entre ellos se ayudan. Supongo que fue por las reflexiones previas pensadas en el respeto y trabajo solidario. (diario 3.11)

Es evidente que en muy pocas ocasiones se utilizaron didácticas individuales mas allá de lecturas, el dialogo y debates en el aula fueron fundamentales para el desarrollo de actividades lúdicas, el dialogo se constituyó en el mejor medio de hacerle frente a cualquier dinámica del aula. Además, recalcar la importancia de la planeación de las clases y parametrizar las mismas a nivel visual con gráficos y maquetas, es decir, la ausencia verticalizada de las sesiones.

### **4.3. Frente a las actitudes**

Esta categoría se consideró oportuna ya que allí configuran factores en la construcción de conocimiento y afinidades, el éxito o el fracaso de las sesiones dependían de la disposición y manejo de las actitudes y emociones, tanto en la educadora como en los educandos, en específico los valores transversales mostrados en la estrategia, se resaltan los siguientes ítems de los diarios de campo:

Uno de los grupos hacia trampa durante el juego, el acto genero malestar entre compañeros, por lo que se hizo la respectiva reflexión en torno al malestar tanto en clase como a nivel social de las trampas.

Al ser una actividad grupal, los miembros de algunos grupos se faltaban al respecto al fallar una respuesta, actitud que no estaba dispuesta a tolerar, se procedió igual que el anterior a hacer la respectiva reflexión.

Esta clase al igual que la anterior estuvo permeada por las risas y “tomadera de pelo”; cuando usaban la “llamada a un amigo” se llegó a simular una verdadera llamada! (diario 3.10)

Por más advertencias que se hicieron es inevitable la no participación del público cuando no es necesario, esto supongo se da por la emoción que emana de ellos al saber responder a las preguntas. (diario 3.10)

Luego de varias sesiones la timidez no es un factor que altere las actividades propuestas a la población adulta. Esto es bueno en cuanto a la solución de dudas, pero dificulta la comunicación entre compañeros al querer todos participar. (diario 3.11)

Durante la sesión se refundían algunas piezas en los grupos, lo cual generaba discusiones innecesarias. De nuevo fue necesario el llamado de atención a no replicar conductas de humillación y señalamiento. (diario 3.12)

Pese a las falencias conceptuales y aritméticas mantienen su entusiasmo y buena disposición al aprendizaje. (diario 3.12)

Luego de varias sesiones, el grupo iba potenciando la ayuda grupal, solidaridad, en la medida que se nombraban en los debates mediante el dialogo, esto es coherente en la medida que vemos en la educación integral otras formas de construir sociedad con estas personas, creer en la posibilidad de transformar, en alguna medida, su perspectiva de mundo.

## CONCLUSIONES

### Consideraciones disciplinares:

1. Con este tipo de comunidades es importante considerar las experiencias previas de los estudiantes, en especial en lo que respecta a los conocimientos aritméticos básicos, esto de acuerdo con el primer principio andragógico expuesto en el capítulo II: la experiencia como base del aprendizaje.
2. Durante la praxis fue evidente que la educación en estos contextos debe ser reflexiva y debe partir de los intereses de los educandos; tal como lo plantea un principio andragógico: los adultos se muestran más interesados en temáticas que tienen un beneficio para vida personal y su trabajo.
3. Dado que carecen de material de consulta o para tomar apuntes como libros o cuadernos, los repastos de las sesiones previas son fundamentales para el desarrollo de las clases

### Consideraciones pedagógicas

1. Las actividades tangibles, permiten a los educandos reconocerse como sujetos de conocimiento, para luego adquirir o reforzar conocimientos en la interacción grupal de acuerdo con el tercer principio de Knowles y como lo nombró Proudhon: hombre de acción y hombre de inteligencia.
2. Reconociendo las implicaciones de la diversidad cultural, el respeto por la diferencia juega un papel fundamental en el trabajo solidario, y a largo plazo este valor para su vida en libertad.
3. Mas allá de la disciplina que escojan los educandos, la estrategia se convierte en un reto para el educador, la ciencia es una buena excusa de diálogo, es decir, su verdadero fin pedagógico es la resocialización, desarrollar valores que le permitan encontrarse consigo mismo.
4. Las actividades lúdicas, fueron óptimas para sacar a los educandos de su cotidianidad y lograr la construcción de explicaciones. Además, se presta para el desenvolvimiento social, la solidaridad y el respeto.

5. Por las condiciones adversarias del ambiente carcelario las piezas gráficas y actividades tangibles, son detonantes de habilidades en los educandos, esto se visibilizó con el “kit lego”, en el cual tuvieron la libertad para hacer sus propios diseños de redes alusivas a circuitos eléctricos.

#### Consideraciones sobre la educación carcelaria

1. Es una total desventaja la falta de interés de los administrativos para con la PPL, pues finalmente no cumplen ni se acerca al objetivo resocializador. Esto se nota cuando los educandos no se les provee de lo mínimo como un cuaderno y lápiz para la toma de sus apuntes.
2. Dada la naturaleza cultural de propiedad hecha por Bakunin, como fuente de todos los delitos, deben verse algunos delitos como causas sociales, más que biológicas. Es decir, una conducta delictiva nunca logra concretarse si no es gracias al medio social que lo envuelve y lo permite (como sociedad antes de juzgar cualquier delito, debemos y debe juzgarse a sí misma).<sup>9</sup>
3. La experiencia alcanzada durante el desarrollo de este estudio permite mencionar que en la cárcel no es solo estar privado de libertad. En el interior de las prisiones se vulneran derechos fundamentales como: la integridad física, al trato digno, la intimidad, la educación digna y a la salud. Justificándose socialmente estos abusos que son contrarios a la resocialización.

---

<sup>9</sup> En los diarios correspondiente a la parte inicial de la práctica, hago especial énfasis en dos educandos quienes manifestaban haber estado en este establecimiento en repetidas ocasiones, manifestaban que al cumplir la pena el INPEC no les apoyaba para conseguir un empleo y al tener antecedentes, en los empleos, formales les negaban la oportunidad de trabajo, solo les quedaba empleos informales con malos pagos, ante esto último era mas practico para ellos volver al delito.



## REFERENCIAS

- Acri, M. y Cáceres, M. (2011). *La educación libertaria en la Argentina y en México (1861-1945)*. Libro digital recuperado de: [https://issuu.com/companerodurruti/docs/la\\_la\\_educacion\\_libertaria\\_en\\_la\\_argentina\\_y\\_en\\_me](https://issuu.com/companerodurruti/docs/la_la_educacion_libertaria_en_la_argentina_y_en_me)
- Aguilera M. (2014). *“Pedagogía Libertaria”*. Tesis digital. Chile: Universidad Academia Humanismo Cristiano
- Bernal W. (2013). Circuitos eléctricos: una propuesta para estimular habilidades de pensamiento crítico con población en condición de vulnerabilidad. Tesis digital. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional
- Cano, J. y Valcárcel. G. (2015) Reflexiones sobre el actuar del maestro de Ciencias Naturales en contextos de vulnerabilidad. Tesis. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional
- EPEC, “Historia de la electricidad” Argentina cartilla digital recuperada de <https://www.epec.com.ar/docs/educativo/institucional/historia.pdf>
- Echeverri, J. (2010), La prisionalización, sus efectos psicológicos y su evaluación. Revista Pensando Psicología. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:EOE3wG20oqkJ:revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/download/375/378+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- Gaete M. (2015). Matemáticas para la formación integral de sujetos sociales. experiencia educativa con jóvenes en contextos de encierro. Tesis digital. Chile: universidad de Chile
- Hernández N. (2018). *El fracaso de la resocialización en Colombia*. Artículo digital de investigación en Revista científica, N 49, Barranquilla
- Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. Recuperado de: [https://nikolatesla2015.files.wordpress.com/2016/03/fisica-conceptual\\_paulhewitt.pdf](https://nikolatesla2015.files.wordpress.com/2016/03/fisica-conceptual_paulhewitt.pdf)
- INPEC (2015). Página web. <http://www.inpec.gov.co/documents/20143/44968/CODIGOS+ETICA+Y+BUEN+GOBIERNO.pdf/5eb10cbb-ed3b-a052-9f09-2ae8815ee178?version=1.0>



- INPEC (2019). Página web. <http://www.inpec.gov.co/atencion-al-ciudadano/preguntas-y-respuestas>
- Ley 115 de 1994. Ley General de Educación  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Ley 65 de 1993, Código Penitenciario y Carcelario  
<http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/Ley%2065%20de%201993.pdf>
- Malatesta, E. (2016) *Ideología anarquista*. Libro digital recuperado de:  
[https://anarkobiblioteca2.files.wordpress.com/2016/08/ideologc3ada\\_anarquista\\_-\\_errico\\_malatesta.pdf](https://anarkobiblioteca2.files.wordpress.com/2016/08/ideologc3ada_anarquista_-_errico_malatesta.pdf)
- Porlán R, y Martín J. (1991). *El Diario del Profesor*. Sevilla: Ed. Diada. Libro digital recuperado de:  
[https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario\\_maestro.pdf](https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario_maestro.pdf)
- RETIE (2013) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, MinMinas. Libro digital recuperado de:  
[http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLAMENTO\\_Retie2013mini.pdf](http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/ENERGIA/RETIE/REGLAMENTO_Retie2013mini.pdf)
- Sentencia T-388/13 <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/t-388-13.htm>
- Tique, D (2013). Diseño de un módulo didáctico enfocado en el contexto histórico y el aprendizaje activo de las leyes de newton para un entorno carcelario. Tesis digital Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

## BIBLIOGRAFIA

- Bakunin, M. (1882) *Dios y el Estado*. Texto digital. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B0ddMB7hglxwSmRxNy1WSmowQ2c/view>
- Feynman, R. (1985) *¿Está Ud. de Broma Sr. Feynman?* Capítulo 5: El mundo de un solo físico, 6. ¿Es fuego la electricidad?. Texto digital. Recuperado de <http://www.librosmaravillosos.com/estausteddebromasenorFeynman/pdf/estausteddebromasenorFeynman%20-%20Richard%20P%20Feynman.pdf>
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar*. Argentina. Siglo XXI editores. Texto digital, recuperado de [http://latejapride.com/IMG/pdf/Foucault\\_Michel\\_-\\_Vigilar\\_y\\_castigar.pdf](http://latejapride.com/IMG/pdf/Foucault_Michel_-_Vigilar_y_castigar.pdf)
- Freire, P. (2007) *La educación como practica de la libertad*. Siglo XXI editores. Texto digital recuperado de <http://www.educacionsalta.com.ar/files/archivos/bibliotecas/3/eccbc87e4b5ce2fe28308fd9f2a7baf3.pdf>
- Gallo, S. (2014). *El paradigma anarquista de la educación*. Texto digital recuperado de <https://mirror.anarhija.net/es.theanarchistlibrary.org/mirror/s/sg/silvio-gallo-el-paradigma-anarquista-de-la-educacion.a4.pdf>
- Hawking, S. W. (1988) *Breve historia del tiempo, capitulo 5: las partículas elementales y las fuerzas de la naturaleza*. Libro en físico octubre de 1992. Editorial Grijalbo Santa fe de Bogotá.
- Knowles, M. S. (1913). *The adult learner*. Cambridge Book Chapter 4: A Theory of Adult Learning: Andragogy. Texto digital recuperado de [https://bmoreinis.files.wordpress.com/2013/09/the\\_adult\\_learner-a4-2.pdf](https://bmoreinis.files.wordpress.com/2013/09/the_adult_learner-a4-2.pdf)
- Malatesta, E. (2013) *Estrategia y tácticas en la práctica anarquista*. Texto digital recuperado de <http://rebeldealegre.blogspot.com/2015/04/libropdf-errico-malatesta-estrategia-y.html>
- Montes de Oca, R. (2010) *Anarquismo y Cárceles*. Texto digital recuperado de [https://corazondefuegorecs.files.wordpress.com/2010/05/anarquismo-y-carceles\\_web.pdf](https://corazondefuegorecs.files.wordpress.com/2010/05/anarquismo-y-carceles_web.pdf)

# ANEXOS

## Anexo I: Evidencias de juegos



Figura 9: obtención de puntos del juego:  
Programa concurso. Fuente propia



Figura 10: Kit "lego", del juego lego. Fuente propia



Figura 11: Esquema de maqueta (la versión física llevada al aula la perdí). Fuente propia

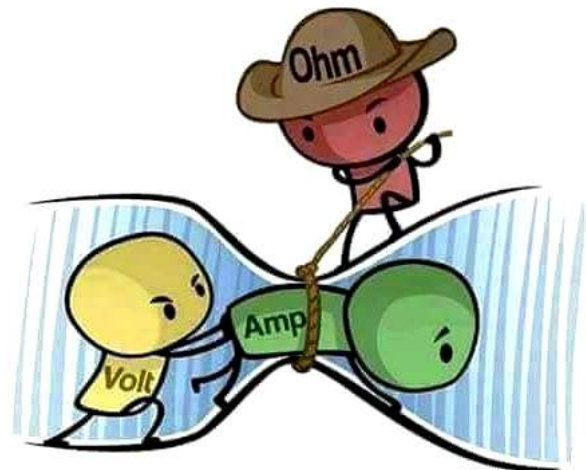


Figura 12: dibujo llevado al aula (la versión en físico llevada al aula quedó en el centro de reclusión) tomado de :  
<https://tallerelectronica.com/2015/03/07/la-ley-de-ohm-con-ejemplos-practicos/>

## Preguntas de repaso

### Fuerzas eléctricas

1. ¿Por qué la fuerza gravitacional predomina sobre las fuerzas eléctricas entre la Tierra y la Luna?

### Cargas eléctricas

2. ¿Qué parte de un átomo tiene carga *positiva*, y qué parte tiene carga *negativa*?

3. ¿Cómo se compara la carga de un electrón con la de otro electrón? ¿Y cómo se compara con la de un protón?

4. ¿Cómo se comparan, normalmente, la cantidad de protones en el núcleo atómico con la cantidad de electrones en torno al núcleo?

5. ¿Cuál es normalmente la carga neta de un átomo?

### Conservación de la carga

6. ¿Qué es un ion positivo? ¿Un ion negativo?

7. ¿Qué quiere decir que se *conserva* la carga?

8. ¿Qué quiere decir que la carga está *cuantizada*?

9. ¿Qué partícula tiene exactamente una unidad cuántica de carga?

### Ley de Coulomb

10. ¿Cómo se compara un *coulomb* con la carga de un *solo* electrón?

11. ¿En qué se parece la ley de Coulomb a la ley de Newton de la gravitación? ¿En qué difieren?

### Conductores y aislantes

12. ¿Por qué los metales son buenos conductores tanto de calor como de electricidad?

13. ¿Por qué los materiales como el vidrio y el caucho son buenos aislantes?

### Semiconductores

14. ¿En qué difiere un *semiconductor* de un *conductor* y de un *aislante*?

Figura 213: preguntas planteadas, sesión 1, momento 1. Tomado de Física conceptual de Hewitt, 2016, p. 431

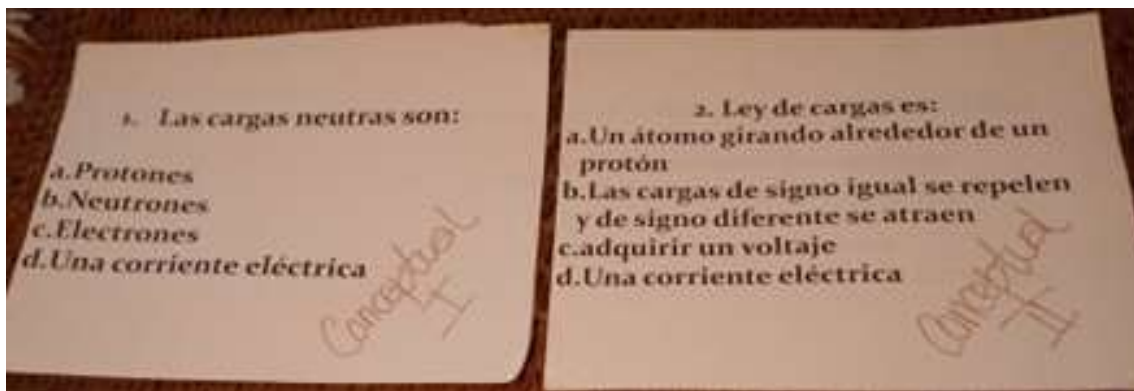


Figura 14: Ejemplos del banco de preguntas del juego: ¿Quién quiere ser electricista? Fuente propia

Categorías:

Conceptual I: Referente a lo dialogado en la primera sesión sobre átomo y cargas, que surgieron de la lectura EPEC.

Conceptual II: Preguntas referentes a la segunda sesión, por nombrar: corriente, voltaje y resistencia.

Matemático I: manejo de formulas y sistema de unidades.

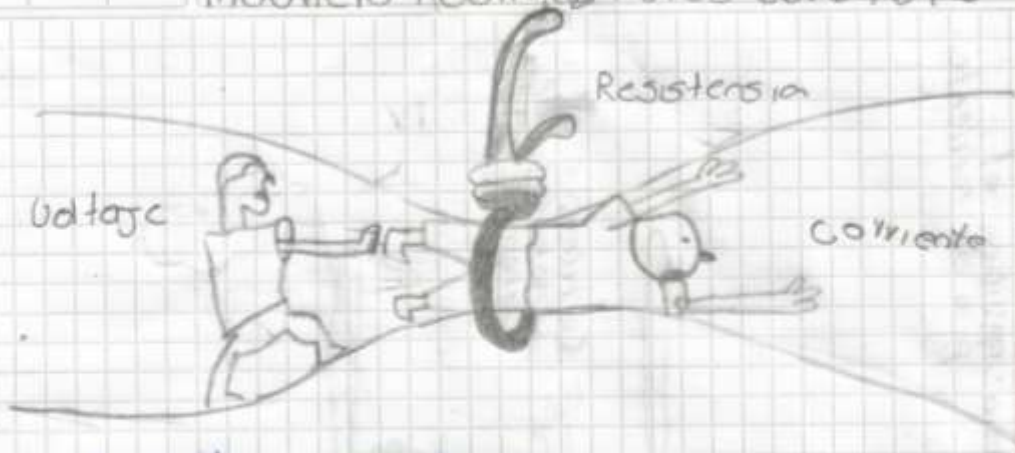
Matemático II: explicación de fórmulas a través de conceptos o viceversa.



Figura 15: disposición del aula para juego: ¿Quién quiere ser electricista? Fuente propia.

Anexo II: apuntes estudiantiles

Mauricio Rodríguez Pérez ID. 376413



### Corriente, Voltaje y resistencia

El flujo de electricidad por un objeto, como un cable, se conoce como corriente.

- Se mide en amperios (A)

La fuerza conductora - si la corriente es muy pequeña  
haz el flujo de una. Entonces se describe en miliamperios  
corriente se conoce (mA),

voltaje - se mide en voltios

- Se refiere al voltaje  
como:

diferencia potencial.

o fuerza electromotriz.

Un material que limita el flujo de corriente se conoce como resistencia (R)

- La unidad de resistencia  
es el ohmio.



$$V = I \times R$$

Unidad

$$I = \frac{V}{R}$$

Corriente

$$R = \frac{V}{I}$$

Resistencia

Figura 11: apuntes de educandos, clase ley de Ohm

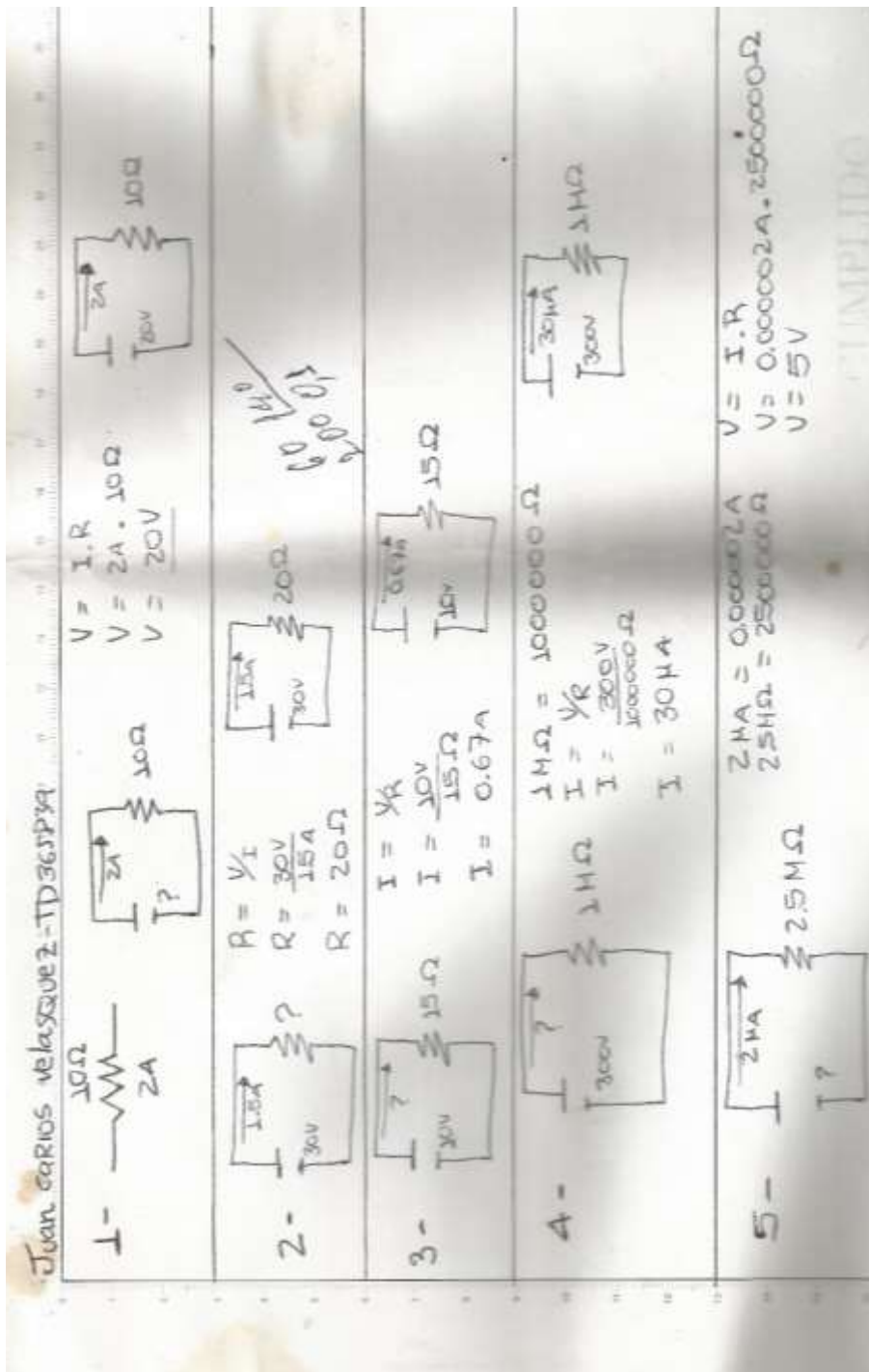


Figura 12: Ejercicios circuitos

Basen VAMOS CARGAR T.D 23/11/23

Corriente, voltaje y resistencia

El flujo de electrones por un cable, como un cable, se conoce como corriente.

- se mide en amperios (A)

Una pila es conductora - si la corriente es muy pequeña nos da que una resistencia describe un interruptor conectado sea cerrado. (M.A).

- Voltaje. - se mide en voltios

- se refiere al

Voltaje como  $\rightarrow$  diferencia potencial o fuerza electromotriz.

Un material que limita el flujo de corriente se conoce como resistencia (R)

La unidad de resistencia es el Ohmio.

$V = I \cdot R$   $I = \frac{V}{R}$   $R = \frac{V}{I}$

Voltaje (Volts) Corriente (Amperios) Resistencia (Ohms)

Figura 13: clase ley de Ohm

Wendy Rodriguez Paredes T.D 23/11/23

Circuitos eléctricos

Circuito en serie:

La corriente eléctrica solo fluye en un solo camino desde la fuente que proporciona la energía hasta el receptor. - fluye al mismo camino de vuelta a la fuente.

Circuito paralelo es una conexión eléctrica en la que los terminales de entrada de todos los dispositivos conectados coinciden, entre sí, al igual que los terminales de salida. I