



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TESIS DOCTORAL

**SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA, XII GRADO
DE SECUNDARIA. COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS. 2019.**

Por:
Aurelio Boya
Cédula: 4-720-57

Asesora:
Doctora Carmen de Romero

TESIS DOCTORAL PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORADO EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Ciudad de David, provincia de Chiriquí
República de Panamá

2019

TRIBUNAL EVALUADOR

Este trabajo de investigación ha sido aprobado por el siguiente Tribunal Evaluador del Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Chiriquí.



Dra. Carmen Romero.

Asesora – Jurado 1.



Dra. Karina Miranda

(Jurado 2).



Dr. Yonis Beitia

(Jurado3).

**Dada en el Campus Universitario, ciudad de David, provincia de Chiriquí,
República de Panamá a los 27 días del mes de septiembre de 2019.**

DEDICATORIA

A mis hijos y esposa, quienes son el eje que me impulsan a trazarme nuevas metas.

AGRADECIMIENTO

A mis familiares quienes me apoyaron y motivaron a obtener este grado académico.

A mi asesora de tesis, la Dra. Carmen de Romero, porque con su ayuda pude culminar con éxito esta investigación.

Contenido

TRIBUNAL EVALUADOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
Índice de Cuadros	x
Índice de Gráficas	xix
Resumen	xxviii
SUMMARY	xxxii
INTRODUCCIÓN	xxxiii
CAPÍTULO I	1
MARCO INTRODUCTORIO	1
1.1. Antecedentes del problema	2
1.2 Planteamiento del problema	5
1.3 Justificación	10
1.3.1 Importancia	11
1.3.2 Aportes	11
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 Delimitación del estudio	14

1.6	Limitaciones o restricciones del trabajo	15
1.7	Definición de las variables y términos técnicos.....	15
1.8	Términos técnicos	15
CAPÍTULO II.....		18
MARCO TEÓRICO		18
2.1	Simulador Computacional	19
2.2	Simuladores computacionales educativos	19
2.3	Simuladores Phet	20
2.4	Simulaciones computacionales de movimiento oscilatorio.....	21
2.5	Simulaciones computacionales de fenómenos electrostáticos.....	21
2.6	Simulaciones computacionales de circuitos de corriente directa.....	22
2.7	Sistema Educativo Panameño.....	22
2.7.1	Educación Media en Panamá.....	23
2.7.2	Enfoque por competencias del modelo educativo panameño.....	23
2.7.3	Competencias Académicas	24
2.8	Reseña Histórica del Colegio Félix Olivares Contreras:	28
CAPÍTULO III.....		33
MARCO METODOLÓGICO		33
3.1	Tipo de investigación.....	34
3.2	Fuentes de información.....	35

3.2.1 Materiales	35
3.2.2 Sujetos	36
3.3 Población y muestra	36
3.3.1 Población	36
3.3.2 Muestra.....	38
3.4 Supuesto	40
3.5 Descripción de Variables	40
3.5.1 Definición de variables	41
Variable independiente: Simulación Computacional	41
Variable dependiente: Competencia Académica	42
3.5.2 Indicadores o dimensiones.....	43
3.6 Descripción de instrumentos.....	44
3.6.1 Encuesta.....	44
3.6.2 Entrevista:	44
3.7 Tratamiento de la información.....	47
3.7.1 Técnica de análisis de los datos	47
3.7.2 Técnica de presentación de los datos.....	47
3.8 Validez y confiabilidad.....	48
CAPÍTULO IV	51
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	51

4.0 Análisis e interpretación de los resultados.....	52
4.1 Análisis de los resultados cuantitativos:	52
4.2 Análisis de los resultados cualitativos:	193
CAPÍTULO V	202
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	202
5.1 Conclusiones.....	203
5.2 Recomendaciones	205
CAPÍTULO VI	207
LA PROPUESTA	207
6.1 Propuesta.....	208
6.1.1 Justificación	209
6.1.2 Objetivos Generales.....	210
6.1.3 Importancia	210
6.2 La propuesta.....	212
Tabla de Contenido.....	214
Introducción.....	215
Áreas curriculares desarrolladas	216
Acceso a internetLección No. 1: Onda.....	216
Lección No. 2: Amplitud de oscilación	219
Lección No. 3: Frecuencia de oscilación.....	221

Lección No. 4: Onda Transversal	223
Lección No. 5: Onda Longitudinal	225
Lección No. 6: Reflexión y refracción de la luz	227
Lección No. 7: Ley de cargas eléctricas	229
Lección No. 8: Carga por fricción	231
Lección No. 9: Descarga eléctrica	233
Lección No. 10: Ley de Coulomb.....	235
Lección No. 11: Campo eléctrico (E).....	237
Lección No. 12: Corriente eléctrica.....	239
Lección No. 13: Resistencia eléctrica.....	241
Lección No. 14: Reacción en cadena.....	243
Lección No. 15: Campo magnético de un solenoide	245
Páginas de internet de los simuladores	247
Bibliografía	248
Anexos	254
7. Presupuesto	255
8. Cronograma	256
9. Cuadro de operacionalización de variables:	257
10. Instrumentos de medición de las variables	259

Índice de Cuadros

Cuadro 1. <i>Población del Estudio</i>	37
Cuadro 2. <i>Dimensiones e indicadores de las en estudio</i>	43
Cuadro 3. <i>Aplicación de los instrumentos de medición</i>	46
Cuadro 4. <i>Escala para interpretar el valor del coeficiente alfa de Cronbach</i>	48
Cuadro 5. <i>Resultados del análisis de fiabilidad del instrumento 1 con SPSS</i>	49
Cuadro 6. <i>Resultados del análisis de fiabilidad del instrumento 2 con SPSS</i>	50
Cuadro 7. <i>Género de los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados</i> .	53
Cuadro 8. <i>¿Conocen los estudiantes del colegio Félix Olivares Contreras, algún programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales?</i>	55
Cuadro 9. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física?</i>	57
Cuadro 10. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las clases de física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales?</i>	59
Cuadro 11. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	61
Cuadro 12. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto amplitud de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	63
Cuadro 13. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto frecuencia de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	65

Cuadro 14. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda transversal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	67
Cuadro 15. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de onda longitudinal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	69
Cuadro 16. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de cargas eléctricas se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	71
Cuadro 17. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto descarga eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	73
Cuadro 18. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de Coulomb se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	75
Cuadro 19. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de carga por frotamiento se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	77
Cuadro 20. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto carga por inducción se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	79
Cuadro 21. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito eléctrico se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	81

Cuadro 22. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto corriente eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	83
Cuadro 23. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito abierto o cerrado se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	85
Cuadro 24. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de resistencia eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	87
Cuadro 25. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las propiedades de capacitor de placas paralelas se comprenden mejor con ayuda de una simulación computacional?</i>	89
Cuadro 26. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que un manual de guía didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, les ayudaría a estudiar mejor en las clases de física?</i>	91
Cuadro 27. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física?</i>	93
Cuadro 28. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor un concepto teórico de física?</i>	95
Cuadro 29. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma oral un fenómeno físico?</i>	97

Cuadro 30. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma escrita un fenómeno físico?</i>	99
Cuadro 31. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a resolver problemas de física?</i>	101
Cuadro 32. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor la estructura matemática de un fenómeno físico?</i>	103
Cuadro 33. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales?</i>	105
Cuadro 34. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a desenvolverse mejor en un entorno digital de aprendizaje?</i>	107
Cuadro 35. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales como una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?</i>	109
Cuadro 36. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física?</i>	111
Cuadro 37. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje?</i>	113
Cuadro 38. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a mantener actualizados sus conocimientos científicos y tecnológicos?</i>	115

Cuadro 39. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a construir sus propios conocimientos?</i>	117
Cuadro 40. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender conceptos científicos?.....</i>	119
Cuadro 41. <i>¿Consideran los estudiante del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural?</i>	121
Cuadro 42. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales incrementarían sus intereses por el estudio de las ciencias?</i>	123
Cuadro 43. <i>¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de física?.....</i>	125
Cuadro 44. <i>Género de los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, encuestados.....</i>	127
Cuadro 45. <i>Edad de los docentes de la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.....</i>	129
Cuadro 46. <i>Años de servicio de los docentes en la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras.</i>	131
Cuadro 47. <i>Nivel de Especialidad en Física de los docentes encuestados del Colegio Félix Olivares Contreras.</i>	133
Cuadro 48. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que en los cursos de física se deben incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras?</i>	135

Cuadro 49. <i>¿Conocen los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física?</i>	137
Cuadro 50. <i>¿Han considerado los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza aprendizaje?</i>	139
Cuadro 51. <i>¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza? ..</i>	141
Cuadro 52. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que de contar con los recursos adecuados, implementarían las simulaciones computacionales en sus clases de física?</i>	143
Cuadro 53. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, las clases serían más innovadoras?</i>	145
Cuadro 54. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases?</i>	147
Cuadro 55. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases?</i>	149
Cuadro 56. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendrían mayor interacción con sus estudiantes?</i>	151
Cuadro 57. <i>¿Considerarían los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como un medio para generar aprendizajes significativos?</i>	153

Cuadro 58. <i>¿De contar con guías didácticas de cómo aplicar las simulaciones computacionales en sus clases de física, los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las utilizarían?</i>	155
Cuadro 59. <i>¿Considerarían los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar competencias académicas en los estudiantes de física?</i>	157
Cuadro 60. <i>¿Incorporan los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, el modelo educativo de enseñanza por competencias en sus clases de física?</i>	159
Cuadro 61. <i>¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, el uso de las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias?</i>	161
Cuadro 62. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes?</i>	163
Cuadro 63. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes?</i>	165
Cuadro 64. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían comprender mejor los modelos matemáticos utilizados para explicar un fenómeno físico?</i>	167
Cuadro 65. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían mejorar su comprensión y la capacidad de resolver problemas de física?</i>	169

Cuadro 66. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se fomentaría en los estudiantes la utilización de computadoras y dispositivos digitales?</i>	171
Cuadro 67. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes se involucrarían en un entorno digital de aprendizaje?</i>	173
Cuadro 68. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?</i>	175
Cuadro 69. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes comprenderían mejor los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual?</i>	177
Cuadro 70. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes la reconocerían como una buena técnica de aprendizaje?</i>	179
Cuadro 71. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos?</i>	181
Cuadro 72. <i>¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales, como una forma que mantendría actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes?</i>	183
Cuadro 73. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar una simulación computacional en un curso de física, los estudiantes incrementarían su comprensión sobre conceptos científicos?</i>	185

Cuadro 74. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes mejorarían sus explicaciones científicas sobre fenómenos naturales?</i>	187
Cuadro 75. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se incrementaría el interés de los estudiantes por las ciencias?</i>	189
Cuadro 76. <i>¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales, pueden desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de física?</i>	191

Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1:</i> Género de los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados... 54	54
<i>Gráfica 2:</i> ¿Conocen los estudiantes del colegio Félix Olivares Contreras, algún programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales?..... 56	56
<i>Gráfica 3.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física?..... 58	58
<i>Gráfica 4.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las clases de física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales?..... 60	60
<i>Gráfica 5.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?..... 62	62
<i>Gráfica 6.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto amplitud de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?..... 64	64
<i>Gráfica 7.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto frecuencia de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?..... 66	66
<i>Gráfica 8.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda transversal se comprende mejor con ayuda de una simulación..... 68	68
<i>Gráfica 9.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de onda longitudinal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?..... 70	70
<i>Gráfica 10.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de cargas eléctricas se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?..... 72	72

<i>Gráfica 11.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto descarga eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	74
<i>Gráfica 12.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de Coulomb se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	76
<i>Gráfica 13.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de carga por frotamiento se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	78
<i>Gráfica 14.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto carga por inducción se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	80
<i>Gráfica 15.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito eléctrico se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	82
<i>Gráfica 16.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto corriente eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	84
<i>Gráfica 17.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito abierto o cerrado se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	86
<i>Gráfica 18.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de resistencia eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?.....	88

<i>Gráfica 19.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las propiedades de capacitor de placas paralelas se comprenden mejor con ayuda de una simulación computacional?	90
<i>Gráfica 20.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que un manual de guía didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, les ayudaría a estudiar mejor en las clases de física?	92
<i>Gráfica 21.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física?.....	94
<i>Gráfica 22.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor un concepto teórico de física?.....	96
<i>Gráfica 23.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma oral un fenómeno físico?	98
<i>Gráfica 24.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma escrita un fenómeno físico?	100
<i>Gráfica 25.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a resolver problemas de física?.....	102
<i>Gráfica 26.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor la estructura matemática de un fenómeno físico?.....	104

<i>Gráfica 27.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales?	106
<i>Gráfica 28.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a desenvolverse mejor en un entorno digital de aprendizaje?	108
<i>Gráfica 29.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales como una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?	110
<i>Gráfica 30.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física?	112
<i>Gráfica 31.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje?	114
<i>Gráfica 32.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a mantener actualizados sus conocimientos científicos y tecnológicos?.....	116
<i>Gráfica 33.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a construir sus propios conocimientos?	118
<i>Gráfica 34.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender conceptos científicos?	120
<i>Gráfica 35.</i> ¿Consideran los estudiante del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural?	122

<i>Gráfica 36.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales incrementarían sus intereses por el estudio de las ciencias?	124
<i>Gráfica 37.</i> ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de física?	126
<i>Gráfica 38.</i> Género de los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, encuestados.....	128
<i>Gráfica 39.</i> Edad de los docentes de la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.....	130
<i>Gráfica 40.</i> Años de servicio de los docentes en la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras.....	132
<i>Gráfica 41.</i> Nivel de Especialidad en Física de los docentes encuestados del Colegio Félix Olivares Contreras.....	134
<i>Gráfica 42.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que en los cursos de física se deben incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras?	136
<i>Gráfica 43.</i> ¿Conocen los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física?	138
<i>Gráfica 44.</i> ¿Han considerado los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza aprendizaje? .	140
<i>Gráfica 45.</i> ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza?	142

<i>Gráfica 46.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que de contar con los recursos adecuados, implementarían las simulaciones computacionales en sus clases de física?	144
<i>Gráfica 47.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, las clases serían más innovadoras?	146
<i>Gráfica 48.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases?	148
<i>Gráfica 49.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases?	150
<i>Gráfica 50.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendrían mayor interacción con sus estudiantes?	152
<i>Gráfica 51.</i> ¿Considerarían los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como un medio para generar aprendizajes significativos?	154
<i>Gráfica 52.</i> ¿De contar con guías didácticas de cómo aplicar las simulaciones computacionales en sus clases de física, los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las utilizarían?	156
<i>Gráfica 53.</i> ¿Considerarían los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar competencias académicas en los estudiantes de física?	158

<i>Gráfica 54.</i> ¿Incorporan los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, el modelo educativo de enseñanza por competencias en sus clases de física?.....	160
<i>Gráfica 55.</i> ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, el uso de las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias?	162
<i>Gráfica 56.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes?.....	164
<i>Gráfica 57.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes?.....	166
<i>Gráfica 58.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían comprender mejor los modelos matemáticos utilizados para explicar un fenómeno físico?	168
<i>Gráfica 59.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían mejorar su comprensión y la capacidad de resolver problemas de física?	170
<i>Gráfica 60.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se fomentaría en los estudiantes la utilización de computadoras y dispositivos digitales?.....	172
<i>Gráfica 61.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes se involucrarían en un entorno digital de aprendizaje?.....	174

<i>Gráfica 62.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?.....	176
<i>Gráfica 63.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes comprenderían mejor los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual?	178
<i>Gráfica 64.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes la reconocerían como una buena técnica de aprendizaje?.....	180
<i>Gráfica 65.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos?.....	182
<i>Gráfica 66.</i> ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales, como una forma que mantendría actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes?.....	184
<i>Gráfica 67.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar una simulación computacional en un curso de física, los estudiantes incrementarían su comprensión sobre conceptos científicos?	186
<i>Gráfica 68.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes mejorarían sus explicaciones científicas sobre fenómenos naturales?.....	188
<i>Gráfica 69.</i> ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se incrementaría el interés de los estudiantes por las ciencias?.....	190

Gráfica 70. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales, pueden desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de física? 192

Resumen

En el sistema de Educación Media de nuestro país, el Ministerio de Educación (Meduca), ha implementado recientemente, el modelo educativo de enseñanzas por competencias. En este modelo, se busca que los estudiantes sean constructores de sus propios conocimientos, y que desarrollen habilidades y destrezas, en diversas áreas académicas.

Desde el punto de vista docente, en este modelo educativo, se tiene la labor de generar en el aula, ambientes de aprendizaje que propicien el desarrollo de estas habilidades y destrezas en los jóvenes estudiantes.

De manera similar, los docentes deben contar con técnicas y herramientas de aprendizaje que sean innovadoras, motivadoras y adecuadas, para propiciar en los estudiantes, las capacidades y conocimientos que se requieren en las diversas áreas académicas.

Por otro lado, es usual que al docente se le exija, que estas técnicas y herramientas de enseñanzas/aprendizaje, correspondan con las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tics), debido a que hoy en día, los jóvenes estudiantes se les catalogan como nativos digitales.

En base a este orden de ideas, se realiza la presente investigación titulada: Simulaciones computacionales en el desarrollo de competencias académicas de estudiantes de Física, en el duodécimo grado de secundaria del colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

La presente investigación tiene como objetivo general, evaluar si con la utilización de simulaciones computacionales en los cursos de Física, a nivel del Bachiller en Ciencias, se puede propiciar el desarrollo de competencias académicas en los jóvenes estudiantes.

La investigación se centró en las competencias académicas básicas, que debe poseer un estudiante del Bachiller en Ciencias, según el Ministerio de Educación de nuestro país.

Las variables involucradas en esta investigación son simulación computacional, como variable independiente, y competencia académica, como la dependiente. Las mismas, se estudiaron a través de una metodología de investigación mixta, en la cual se obtuvieron datos e información con características cuantitativas y cualitativas.

Entre los aspectos metodológicos, se tiene una investigación de tipo descriptiva, en la que se aplicó un diseño no experimental-transeccional, con un alcance correlacional.

Esta investigación se delimitó geográficamente, al colegio Félix Olivares Contreras (FOC), durante el año lectivo 2019; por lo cual, la población en estudio, la comprende los docentes de Física del colegio y los estudiantes matriculados en el duodécimo grado del bachiller en Ciencias de esta institución. De manera similar, otro de los estratos poblacionales, lo constituyen el supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí y el coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras.

Los instrumentos de recolección de datos se aplicaron de forma directa y en base al diseño mixto de triangulación de datos concurrentes (DITRIAC). Los resultados obtenidos se presentan de forma descriptiva, a través de tablas y gráficas, que muestran las

distribuciones de frecuencias absoluta y porcentuales de las respuestas obtenidas por los sujetos en estudio.

Los resultados obtenidos, nos confirman que las simulaciones computacionales son técnica de enseñanza/aprendizaje, que permite el desarrollo de competencias académicas en los estudiante del Bachiller en Ciencias. Además, de ser un factor motivador dentro del aula y de fomentar el interés por el estudio de las ciencias.

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, surge la propuesta de un manual de guías metodológicas de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar los temas de Física, específicamente, lo presentes en el programa curricular de Física de duodécimo grado del Ministerio de Educación de nuestro país.

SUMMARY

In the Middle Education system of our country, the Ministry of Education (Meduca) has recently implemented the educational model by skills. In this model, teachers are looking for students to be builders of their own knowledge, and to develop skills and abilities, in various academic areas.

From the teacher's point of view, in this educational model, the task is to generate in the classroom learning environments that favor the development of these skills and abilities in young students.

Most of the time, the teacher is required to use teaching / learning techniques, which correspond to the new Information and Communication Technologies (ICTs), because today, young students are considered digital natives.

Based on this ideas order, is carried out the present research entitled: "Computational Simulations in the Development of Academic Skills of Physics' Twelfth Grade Students" of Felix Olivares Contreras High School, during the school year 2019.

The general objective of this research is to assess whether with the use of computational simulations in the Physics courses, at the level of the Bachelor Degree in Science, the development of academic skills in young students can be encouraged. The research focused on basic academic skills, which a student's Bachelor Degree in Science must possess, according to the Ministry of Education of our country.

The variables involved in this research are computational simulation, as an independent variable, and academic skill, as the dependent. They were studied through a

mixed research methodology, in which data and information were obtained with quantitative and qualitative characteristics.

Among the methodological aspects, there is a descriptive research, in which a non-experimental trans-sectional design was applied, with a correlational scope.

This research was geographically delimited to the Felix Olivares Contreras High School (FOC), during the school year 2019; the population of this study, is comprised of the school's Physics teachers and students enrolled in the twelfth grade of the Bachelor's Degree in Science of this institution. Similarly, another stratum of the population is the Physics' regional supervisor of the Ministry of Education in the province of Chiriquí and the coordinator's Physics department of Felix Olivares Contreras High School.

The data collection instruments were applied directly and based on the mixed design of concurrent data triangulation (DITRIAC). The results obtained are presented descriptively, through tables and graphs, which show the absolute and percentage frequency distributions of the responses obtained by the subjects involved in the research.

The results obtained confirm that computer simulations are teaching / learning techniques, which allows the development of academic skills in students of the Bachelor Degree in Science. In addition, to be a motivating factor in the classroom and to encourage interest in the study of science.

Based on the results obtained in this research, arise the proposal of a manual as a methodological guide on how to use computational simulations, to develop the topics of Physics, specifically those present in Physics' twelfth grade curriculum of the Ministry of Education of our country.

INTRODUCCIÓN

La física es una de las asignaturas básicas en los Bachilleres en Ciencias de los colegios oficiales y particulares de nuestro país. Las técnicas de enseñanzas, que utilizan los docentes a este nivel, son fundamentales para que los estudiantes adquieran una fuerte base de conocimientos científicos, y desarrollen las competencias académicas que deben poseer; especialmente, si desean ingresar a estudios universitarios en el área de las ciencias e ingeniería.

Con la presente investigación se ha evaluado el efecto de las simulaciones computacionales, sobre el desarrollo de las competencias académicas básicas, que deben poseer los estudiantes de educación media en un Bachiller en Ciencias. Estas simulaciones son una herramienta educativa, correspondiente a las tendencias de aprendizajes, basadas en las llamadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales permiten a los docentes, tener modelos computacionales de los conceptos físicos que deben impartir, ayudándoles a crear situaciones y/o ambientes de aprendizajes, adecuados al modelo educativo de la enseñanza por competencias.

Esta investigación se encuentra estructurada en capítulos de la siguiente manera:

El capítulo uno denominado marco introductorio, contiene aspectos como los antecedentes, la justificación, el planteamiento del problema, la delimitación o alcance de la investigación. Además, los objetivos, tanto general como específicos, la importancia del estudio y sus aportes.

El segundo capítulo se denomina marco teórico, en el cual se coloca toda la sustentación bibliográfica que soporta el estudio.

El tercer capítulo se refiere al proceso metodológico que se utilizará para llevar a cabo el estudio; en éste se detalla el tipo de investigación, el diseño, el enfoque, su alcance. Por otro lado, se encuentran los supuestos, fuentes de información y la definición conceptual, operacional e instrumental de las variables. Asimismo, se describen las técnicas e instrumentos de recolección de la información y su confiabilidad.

En el capítulo cuarto, se presenta el análisis y la interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos, obtenidos al aplicar los instrumentos de medición de las variables. Algunos de los datos se presentan en tablas y gráficas para su mejor comprensión.

El quinto capítulo posee las conclusiones producto de los hallazgos registrados. Así como, las recomendaciones que se realizan para abordar la problemática planteada al inicio de la investigación.

El sexto capítulo, consiste en la propuesta de la investigación, la cual surge de los resultados obtenidos, a través del desarrollo del estudio. La cual se basa en un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar los temas de Física del programa curricular de Física de duodécimo grado, del Ministerio de Educación de Panamá.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas, y anexos en cual se encuentran el cronograma de las actividades de la investigación; el presupuesto financiero, los instrumentos de medición aplicados, y los cuadros de operacionalización de variables, con sus respectivas dimensiones e indicadores.

CAPÍTULO I

MARCO INTRODUCTORIO

1.1. Antecedentes del problema

Desde el año 2012, el Ministerio de Educación (Meduca) de nuestro país, ha implementado en el contenido curricular, de todos los Bachilleres de Educación secundaria, el enfoque de enseñanza por competencias, lo cual fue realizado como una respuesta a tendencias o parámetros educativos internacionales, en los que las competencias han pasado de ser un término propio del ámbito laboral al campo de estudios cognoscitivos.

Específicamente, en el plan de estudios de la asignatura de Física del Bachiller en Ciencias, el Meduca indica que, la oferta académica que brindan está orientada a favorecer y/o fortalecer competencias básicas, conocimientos, destrezas, capacidades y habilidades que sean compatibles con los fines de la educación media, establecidos en la Ley Orgánica de Educación (Ministerio de Educación, 2014)

El Meduca, también, expone que el enfoque por competencias conlleva un planteamiento pertinente de los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales son una actividad competente a los docentes, quienes están llamados a crear ambientes de aprendizaje y situaciones educativas apropiadas a este tipo de modelo educativo.

Por otra parte, existen diversos estudios internacionales en el área de la enseñanza y didáctica de las ciencias, en los cuales ubican a las simulaciones computacionales, como una herramienta educativa correspondiente a la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); las cuales según la UNESCO, “pueden facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación”. (UNESCO, 2019)

Dentro de este orden de ideas, en una investigación realizada por (Sánchez & Cabreo, 2012), titulada “Simulaciones computacionales en la enseñanza de la física médica”, se planteaban el objetivo de: “Mostrar las posibilidades que ofrece la tecnología de animación y/o simulación aplicada a los procesos de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente, al campo de la Física Médica”.

En su trabajo, Cabrero indica que, el desarrollo de simulaciones computacionales en todas las ramas de la enseñanza de las ciencias, permite al alumno una aproximación mayor a la comprensión del fenómeno que se intenta explicar; ya que existe un gran conjunto de tópicos en la física, que no pueden ser visualizados en el aula por los estudiantes.

De forma similar, en la Universidad Nacional de Buenos Aires Argentina, (Seoane M. E., 2018), presentó una investigación en Epistemología e Historia de la Ciencia, titulada “Simulaciones Computacionales en ciencia y simulaciones en enseñanza de las ciencias: debates epistemológicos actuales y posibles contribuciones para la educación en Física”, en la misma, se debatió sobre “qué aspectos de las discusiones actuales sobre las simulaciones computacionales podrían ser tomadas en consideración para promover la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados (...), del uso de las simulaciones en las clases de física y en espacios curriculares que abordan la ciencia del clima, como los relacionados con el cambio climático y sostenibilidad ambiental”.

En sus conclusiones indicó que, las simulaciones computacionales son una parte fundamental del quehacer científico actual, trabajar con simulaciones, en las clases de ciencia de todos los niveles educativos, es tan importante como el trabajo experimental o la resolución de problemas.

Además, indicó que en su país, Argentina, el uso de las simulaciones computacionales no son abordadas en los diseños curriculares para la enseñanza secundaria, y hace un llamado a reflexionar sobre esta situación; ya que, es una herramienta para enseñarle a los estudiantes sobre los distintos aspectos de cómo se construye el conocimiento científico, que a partir del uso de las simulaciones computacionales se incluyen teorías, métodos, valores, finalidades que persiguen los científicos investigadores.

Cabe considerar por otra parte, el artículo de revista titulado: “El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado”, en donde (Osorio & Angel, 2017), presenta una revisión de referencias investigativas relacionadas con el uso de simuladores en educación para el desarrollo de competencias específicas, encontrando estudios sobre aspectos conceptuales y motivadores del uso de los simuladores en el área educativa.

En sus conclusiones indica que el uso de los simuladores educativos, potencia el aprendizaje y desarrolla motivaciones intrínsecas en los estudiantes. Además, se proyectan como una innovación educativa que proporciona herramientas de apoyo en la formación del pregrado, ya sea en programas presenciales, semipresenciales, a distancia o virtuales.

En Costa Rica, (Casadiel & Cuicas, 2008), en colaboración con otros investigadores, realizó un estudio con características cuasi-experimentales, en la cual estudió el efecto de las simulaciones computacionales, en el rendimiento académico de los estudiantes de un curso de física universitario, además incluyó como variable interviniente la comprensión de los temas de cinemática. En este trabajo, se aplicaron instrumentos de

medición de las variables, de formar previa y, posterior, a la exposición de clases de física, en la cual los docentes utilizaban simulaciones computacionales.

Las preguntas de investigación que se planteó fueron las siguientes: “¿Puede mejorarse la comprensión de situaciones cinemáticas, mediante la aplicación de estrategias instruccionales basadas en simulaciones asistidas por computadoras? y ¿Puede mejorarse el rendimiento académico, mediante la aplicación de estrategias instruccionales basadas en simulaciones asistidas por computador?”.

Con base a los resultados que obtuvo en las pruebas aplicadas, colocó en sus conclusiones respuestas afirmativas para ambas interrogantes. Además recomendó que se mantuviera el uso de las simulaciones en las estrategias de enseñanza de clases de física y materias afines, debido a que propician situaciones de aprendizaje significativo en los estudiantes, lo cual es la finalidad de todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con base a la información presentada, las simulaciones computacionales pueden utilizarse como una herramienta educativa en las clases de física; ya que propician aspectos de motivación en los estudiantes. Además de propiciar situaciones de aprendizaje significativo, correspondientes al modelo educativo de enseñanzas por competencias.

1.2 Planteamiento del problema

Actualmente, el modelo educativo de enseñanza por competencias, es la base del sistema de educación panameño. Este modelo, se fundamenta en la teoría constructivista del aprendizaje, en el cual los docentes se encargan de realizar un planteamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, de tal manera que se generen situaciones y ambientes de aprendizajes, en el cual los estudiantes sean constructores de su propio conocimiento y

que además, sean capaces de poder aplicarlos en diversos contextos, para solucionar una situación determinada, (Ministerio de Educación, 2014).

En este modelo educativo, se eliminan las metodologías de enseñanza tradicional y se le encarga al docente la utilización de diversas estrategias y herramientas de aprendizaje, en donde el alumno sea el agente principal de la generación de sus propias habilidades, destrezas y conocimientos. (Saldarriaga, Bravo, & Loor, 2016)

En nuestro país, esta tendencia educativa se ha introducido paulatinamente en todos los diseños curriculares del sistema de educación secundario. Sin embargo, el autor (Porlán, 2016) indica lo siguiente sobre la relación entre los docentes y las reformas educativas y curriculares: “los profesores y profesoras no son considerados, en estos procesos de reforma, como sujetos activos, creativos y responsables, sino como los encargados de aplicar en sus aulas y centros las nuevas disposiciones curriculares”.

Con base a lo anteriormente expuesto, los docentes panameños de educación secundaria y otros niveles, se encuentran en la necesidad de recursos y herramientas didácticas que les permitan hacerle frente a las actuales tendencias educativas.

Por otro lado, los docentes, también, deben estar anuente al desarrollo tecnológico y digital de la sociedad actual, por lo cual, están llamados a utilizar recursos y herramientas educativas correspondientes a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en este sentido, la autora Ana Blanco indica que:

Nos encontramos ante un momento de innovación en los pilares fundamentales del actual sistema educativo. Un cambio que debe tener en cuenta no solo los rasgos propios de una sociedad que se articula en red y las características intrínsecas de los nativos digitales, sino que también debe considerar las exigencias del mercado laboral. En última instancia, la

finalidad del profesorado es preparar al alumnado para la vida, una vida digital. Hasta el momento esta adecuación se ha materializado en la creación de nuevas competencias básicas ligadas, como es lógico, a las TIC y la noción del aprendizaje a lo largo de la vida; competencias que hoy están en vigor y que han sustituido a los ya antiguos *objetivos* como indicadores de evaluación. (Viñals & Cuenca, 2016)

Otros autores como David Coca, afirma la necesidad de involucrar las TIC a los proceso de enseñanza aprendizaje:

La irrupción de las Tics en el ámbito educativo no ha sido fácil, pero ha sido positiva puesto que propician entornos educativos que amplían considerablemente las posibilidades del sistema, no sólo de tipo organizativo, sino también de transmisión de conocimientos y desarrollo de destrezas, habilidades y actitudes. (Coca, 2012)

Con el presente proyecto se busca comprobar si las competencias académicas de estudiantes de física en el nivel secundario, se pueden desarrollar con la utilización de simulaciones computacionales. Esta herramienta tecnológica es considerada un recurso educativo propio de las TIC, y al ser aplicadas por los docentes en curso de física a nivel de bachillerato, los estudiantes podrán constar con ambientes de aprendizaje propios de las nuevas tendencias educativas.

El autor Vicente Talanquer resalta el potencial educativo de las simulaciones computacionales:

Las simulaciones computacionales permiten que los estudiantes participen de manera activa en la creación, aplicación, evaluación y revisión de modelos de sistemas y fenómenos que de otra manera sería muy difícil investigar. El uso de este tipo de herramientas educativas en el aula tiene un efecto positivo tanto en la comprensión de conceptos científicos fundamentales como en el desarrollo de habilidades de pensamiento. (Talanquer, 2014)

En este sentido, las simulaciones computacionales se presentan como una herramienta educativa del modelo educativo de enseñanza por competencias.

Las simulaciones computacionales son una herramienta tecnológica utilizada en actividades de investigación científica y educación. En el área educativa, poseen un gran potencial como herramienta didáctica, a pesar de esto, son utilizadas esporádicamente por la mayoría de los docentes a nivel secundario, lo cual se puede atribuir, a que en nuestro país, no se han realizado investigaciones formales, que fomenten su utilización, creación, obtención y que comprueben sus beneficios educativos.

De manera similar, es muy común que existan deficiencias en el rendimiento académico de los estudiantes de física al nivel de Bachiller en Ciencias, aunado a esta situación, las competencias académicas que deben poseer, son escasas o nulas.

Estas situaciones conflictivas, se pueden atribuir a la falta de motivación o interés de los estudiantes por los temas científicos, la complejidad de los conceptos que se deben estudiar o las deficiencias en las estrategias de enseñanza-aprendizaje impartidas por los docentes. (Sinarcas & Jordi, 2013).

Con el presente proyecto, se busca fomentar el uso de las simulaciones computacionales como herramienta educativa innovadora, además, de cuantificar su efecto en el desarrollo de las competencias académicas de los estudiantes de física, a nivel de Bachiller en Ciencias.

De esta manera, presentamos a la comunidad educativa de nuestro país, la existencia de una herramienta educativa tecnológica disponible y de fácil acceso para docentes y estudiantes de nivel secundario, que puede mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje,

fomentar el interés por el estudio de las ciencias y facilitar la explicación de conceptos científicos abstractos.

Con base a lo anteriormente expuesto, el presente proyecto se desarrolló, a través del planteamiento de las siguientes interrogantes:

- ¿Qué efecto poseen las simulaciones computacionales en el desarrollo de competencias académicas de los estudiantes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019?

Con el objeto de cubrir diferentes aspectos de la problemática a estudiar, se formularon las siguientes sub-preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las simulaciones computacionales utilizadas por los docentes de Física, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019?
- ¿Cuáles competencias académicas pueden desarrollar los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de simulaciones computacionales, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante año lectivo 2019?
- ¿Existe interés y buena disposición de los estudiantes de la asignatura de Física, para la integración y utilización de las simulaciones computacionales en sus actividades de aprendizaje?

- ¿Es posible que los estudiantes mejoren la comprensión de conceptos físicos, a través del uso de simulaciones computacionales, en los cursos de Física del XII grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras?
- ¿Es necesario la elaboración de un recurso didáctico orientador, de cómo utilizar las simulaciones computacionales para desarrollar temas específicos de Física?

1.3 Justificación

La correcta representación mental de conceptos abstractos de la ciencia, es una tarea un poco ardua para estudiantes de física a cualquier nivel. Lo cual puede atribuirse a diferentes factores, como lo son: la alta complejidad de los conceptos, motivaciones del estudiante, así como las deficiencias en los recursos didácticos, y/o estrategias de enseñanza-aprendizaje establecidas por los docentes (Sinarcas & Jordi, 2013).

Las nuevas tendencias educativas, basadas, principalmente, en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), han ofrecido herramientas educativas innovadoras, entre las cuales se encuentran las simulaciones computacionales. Las mismas ayudan a los docentes a realizar una mejor representación didáctica del tema a explicar, lo cual puede aumentar el grado de comprensión de los estudiantes en un curso de física.

De manera similar, con el uso de esta herramienta de aprendizaje se puede lograr una mayor motivación e interés en los estudiantes por el estudio de la física (Prensky, 2015), lo cual se puede reflejar en su rendimiento académico, el cual usualmente es deficiente en los niveles de Bachiller en Ciencias.

Por otro lado, el uso de las simulaciones computacionales en cursos de física, ayudaría a los docentes a crear situaciones y/o ambientes de aprendizajes, adecuados al

modelo educativo de la enseñanza por competencias, el cual es exigido y establecido por el Ministerio de Educación de nuestro país. (Ministerio de Educación, 2014)

1.3.1 Importancia

La presente investigación busca comprobar si las simulaciones computacionales pueden mejorar la habilidad de comprender conceptos teóricos de la física. Al comprobar y cuantificar esta influencia, los docentes de física podrán contar con una herramienta tecnológica y didáctica que les facilitaría la generación de aprendizajes significativos en sus estudiantes.

Por otra parte, al centrar el estudio en los cursos de educación secundaria de física, se comprobará si los estudiantes están recibiendo sus primeras nociones de conceptos científicos de manera correcta, con un aprendizaje significativo, es decir, con una buena base, lo cual seguramente se reflejará en los cursos posteriores de física que tengan a nivel universitario.

1.3.2 Aportes

Al realizar esta investigación, se comprobará el efecto de las simulaciones computacionales en el desarrollo de habilidades y destrezas, en los estudiantes de la asignatura de física. De esta manera, los docentes y estudiantes de estos cursos, contarán con una herramienta didáctica, que les facilitará y ayudará en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Además, los docentes podrán crear ambientes y situaciones de aprendizaje, propios del modelo educativo de enseñanza por competencias, actualmente establecido en el sistema educativo de nuestro país.

Con este proyecto se beneficia a los estudiantes de física a nivel de Bachillerato en Ciencias, porque conocerán cómo acceder y utilizar las simulaciones computacionales para aprender física. Esto les permitirá realizar experimentos de situaciones físicas que en un contexto real sería muy difícil o imposible. Además, tendrán una base científica sólida, que les permitirá aumentar sus posibilidades de ingresar con éxito, a carreras de nivel superior en el área de las ciencias.

Por otro lado, se beneficiarán los docentes al poder conocer y adecuar las simulaciones como nuevas estrategias para incorporarlas al proceso de enseñanza y aprendizaje. De manera similar, contarán con un recurso didáctico orientador, que les permitirá conocer cómo acceder y utilizar simuladores educativos interactivos gratuitos.

De manera similar, se beneficiará la institución educativa puesto que sus estudiantes egresarán con una mejor preparación para continuar sus estudios a nivel superior.

Se puede afirmar, también, el beneficio a la comunidad, ya que la misma podrá contar con profesionales altamente calificados, con una formación académica de calidad, de carácter integral y por competencias.

1.4 Objetivos

Los objetivos de investigación establecidos son los siguientes:

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar si el uso de simulaciones computacionales, desarrolla las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar si las simulaciones computacionales son utilizadas por los docentes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Identificar las competencias académicas que pueden desarrollarse en los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de las simulaciones computacionales, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Determinar el interés y la disposición de los estudiantes de la asignatura de Física, en la utilización de las simulaciones computacionales en sus actividades de aprendizaje, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Demostrar que los estudiantes de la asignatura de Física mejoran su comprensión de conceptos científicos, a través de la utilización de simulaciones computacionales, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Proponer un manual de guías metodológicas para desarrollar temas de Física, utilizando simulaciones computacionales interactivas de fácil acceso.

- Plantear la realización de seminarios de capacitación docente, para el uso de simulaciones computacionales en clases de física.

1.5 Delimitación del estudio

Las delimitaciones que se ha tomado en cuenta para la realización de la presente investigación son las siguientes:

En cuanto al contexto geográfico, este estudio se llevó a cabo en el nivel de duodécimo grado de secundaria del Bachiller en Ciencias, en el Colegio Félix Olivares Contreras de la provincia de Chiriquí, durante el año lectivo 2019. Este colegio se encuentra ubicado en la calle del estudiante de la ciudad de David, distrito de David, provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Por otra parte, el estudio comprendió la jornada matutina del primer y segundo trimestre del año lectivo 2019. El primer trimestre inició el 4 de marzo y finalizó el 30 de junio; el segundo trimestre inició el 10 de junio y culminó el 30 de agosto.

Con el objeto de hacer una delimitación de espacio, dentro de las instalaciones del colegio Félix Olivares Contreras, solamente se realizó el estudio dentro de las aulas y laboratorios de física del nivel de duodécimo grado.

Por otro lado, con el presente proyecto se realizó una descripción de las competencias académicas que deben poseer los estudiantes de física de nivel secundario, lo cual se hizo en base a las exigencias del Ministerio de Educación de nuestro País.

De manera similar, se expone las herramientas educativas innovadoras que utilizan los docentes de nivel secundario, para tratar de propiciar el desarrollo de las competencias

académicas de sus estudiantes. Específicamente, se cuantifica el efecto de las simulaciones computacionales en el desarrollo de las competencias académicas de estudiantes de física, las cuales son utilizadas por docentes y estudiantes como una herramienta de aprendizaje.

1.6 Limitaciones o restricciones del trabajo

Durante el desarrollo de la presente investigación se han tomado en cuenta las siguientes limitaciones:

- Retención de información por parte de los individuos involucrados en el estudio.
- Disponibilidad de tiempo para la aplicación de los instrumentos de medición.
- Aporte de datos confiables por parte de la población en estudio.

1.7 Definición de las variables y términos técnicos

Las variables que se han estudiado durante el desarrollo de la presente investigación son las siguientes:

- Variable independiente: Simulación Computacional
- Variable dependiente: Competencias académicas

1.8 Términos técnicos

Algunos de los términos técnicos utilizados en la realización de la presente investigación son los siguientes:

Modelo educativo: Un modelo educativo consiste en una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos, que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Competencias académicas: Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad. Es decir, hace que la persona sea competente para realizar un trabajo o una actividad y tener éxito en la misma.

Ambiente de aprendizaje: Un ambiente de aprendizaje es un espacio en el que los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido

Física: Ciencia que estudia los fenómenos naturales que poseen estructura matemática.

Modelo físico: representación abstracta, conceptual, gráfica, visual o física de fenómenos, sistemas o procesos.

Simulación: Experimento realizado con un modelo físico

Simulación computacional: Experimentación que se realiza con un modelo computarizado. En donde, un modelo computarizado, es una imagen o representación de un sistema físico construido con un ordenador.

Ordenador: Máquina electrónica capaz de almacenar información y tratarla automáticamente mediante operaciones matemáticas y lógicas controladas por programas informáticos.

Movimiento: Cambio de posición de un objeto en el espacio.

Movimiento Oscilatorio: Movimiento periódico de un objeto alrededor de una determinada posición de equilibrio.

Oscilación: Una oscilación o ciclo se produce cuando un objeto, a partir de determinada posición, hace un viaje de ida y vuelta.

Electrostática: Parte de la física que estudia los fenómenos relacionados con la interacción de cargas eléctricas estacionarias en el espacio.

Circuito eléctrico: Conexión de elementos conductores que permiten un recorrido cerrado de la corriente eléctrica.

Intensidad de Corriente eléctrica: Es el flujo de cargas eléctricas a través de una material conductor.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Simulador Computacional

Los simuladores computacionales son una herramienta tecnológica con aplicaciones en campos de investigación científica, ingeniería, empresariales, educativos, entre otros.

Las mismas permiten representar situaciones del mundo real, para poder estudiarlas, comprenderlas y estudiarlas de una forma más sencilla y práctica. (Cataladi & Lage, 2013).

La autora Sonia Concari las define de la siguiente manera:

Las simulaciones computacionales son programas informáticos que contienen un modelo del comportamiento de un sistema, aparato u organismo, que permiten la exploración y la visualización gráfica del mismo en entornos virtuales. Esta tecnología posibilita explorar temas cuya experimentación no es posible directamente. (Concari, 2014)

De manera similar, el autor Insúa Ríos la define de la siguiente manera:

La simulación consiste en construir modelos informáticos que describen la parte esencial del comportamiento de un sistema de interés, así como en diseñar y realizar experimentos con tales modelos con el fin de extraer conclusiones de sus resultados para apoyar la toma de decisiones. (Ríos & Jiménez, 2009)

En las definiciones anteriores el concepto de modelo se refiere a la representación o imagen, generalmente incompleta y simplificada de un sistema real (Kofman, 2000). En donde, según (Herrera, 2007) un sistema es una colección o agregado cuyos componentes se encuentran relacionados íntegramente.

2.2 Simuladores computacionales educativos

Como se mencionó anteriormente, las simulaciones computacionales en el área de las ciencias físicas, se pueden utilizar con fines de investigaciones científicas o educativas.

Dentro de este marco, la autora M. Eugenia Seoane expone:

Las simulaciones educativas pueden ser definidas como ambientes de aprendizaje interactivos en los cuales un modelo simula características de un sistema, dependiendo de las acciones realizadas por los alumnos. La diferencia fundamental entre las simulaciones utilizadas en ciencias y en el ámbito educativo es que, mientras con las primeras se pretende una mejor comprensión de los fenómenos y los procesos complejos, a partir de la construcción de modelos usando teorías o consideraciones teóricas (conocidas como otras fuentes de información), en las simulaciones educativas lo que se pretende es que el alumno comprenda el modelo subyacente y, a partir de él, los principios teóricos. Para que sean efectivas, en los procesos de enseñanza y aprendizaje las simulaciones educativas siempre requieren algún tipo de guía para su utilización. (Seoane, Arriasecq, & Greca, 2015)

En el área de física educativa, existen simuladores computacionales disponibles para su utilización de forma gratuita: Simuladores Phet, Geogebra, Electronic Work Bench, Interactive Physics, entre otros.

2.3 Simuladores Phet

Entre las principales simulaciones computacionales, con fines educativos, están las simulaciones PhET, el cual es un sitio de internet con simulaciones interactivas para las áreas de ciencias (física, biología, química, Geofísica) y matemáticas a nivel de primaria, secundaria, bachillerato y Universidad. Estos simuladores fueron diseñados en la Universidad de Colorado en Boulder, USA, y proporciona simulaciones interactivas de matemáticas y ciencias, en un formato divertido y de carácter gratuito. (Universidad de Colorado (USA), 2002)

Las simulaciones están escritas en plataformas Java, Flash o HTML5, y pueden correrse en-línea o descargarse a una computadora o servidor.

Originalmente "PhET" era un acrónimo para Physics Education Technology, pero actualmente el sitio PhET incluye simulaciones acerca de muchos temas además de física, por lo que el acrónimo es demasiado limitado. Sin embargo, el equipo PhET decidió conservar el nombre porque es muy ampliamente reconocido.

2.4 Simulaciones computacionales de movimiento oscilatorio

Las simulaciones de movimiento oscilatorio, se basan en modelos computacionales de sistemas físicos en los que un objeto cambia su posición de manera periódica.

Con este tipo de simulaciones, se pueden estudiar los siguientes conceptos presentes en el programa de física de duodécimo grado del Meduca: Onda, frecuencia de oscilación, amplitud de oscilación, ondas transversales y longitudinales. (Ministerio de Educación, 2014), (Romero & Bautista, 2011)

2.5 Simulaciones computacionales de fenómenos electrostáticos

Las simulaciones de fenómenos electrostáticos, se basan en modelos computacionales de sistemas físicos en los que existen transferencias de cargas eléctricas.

Con este tipo de simulaciones, se pueden estudiar los siguientes conceptos presentes en el programa de física de duodécimo grado del Meduca: ley de cargas, descarga eléctrica, ley de Coulomb, carga por fricción y por inducción. (Ministerio de Educación, 2014), (Romero & Bautista, 2011).

2.6 Simulaciones computacionales de circuitos de corriente directa

Las simulaciones de circuitos eléctricos, se basan en modelos computacionales de sistemas físicos en los que existen cargas eléctricas moviéndose por un camino cerrado de conductores eléctrico.

Con este tipo de simulaciones, se pueden estudiar los siguientes conceptos presentes en el programa de física de duodécimo grado del Meduca: corriente eléctrica, resistencia eléctrica, ley de Ohm, Capacitancia, cable conductores. (Ministerio de Educación, 2014), (Romero & Bautista, 2011).

2.7 Sistema Educativo Panameño

El Ministerio de Educación de la república de Panamá (Meduca), se sustenta en base a la ley orgánica de la Educación (Ley 47 de 1946), la cual en su artículo 3 indica que la “educación panameña se fundamenta en principios universales, humanísticos, cívicos, éticos, morales, democráticos, científicos, tecnológicos, en la idiosincrasia de nuestras comunidades y en la cultura nacional”.

En este mismo orden de ideas, en el artículo 14, la ley orgánica establece que la educación panameña debe basarse en un proceso permanente, científico y dinámico, el cual debe desarrollar los principios de “aprender a ser”, “aprender a aprender” y “aprender a hacer”, sobre proyectos reales que permitan preparar al ser humano y a la sociedad panameña con una actitud positiva hacia el cambio que eleve su dignidad, con base en el fortalecimiento del espíritu y el respeto a los derechos humanos. (Ministerio de Educación, 2014)

2.7.1 Educación Media en Panamá

Dentro de la estructura del sistema educativo panameño, la educación media constituye el nivel que sigue a la Educación Básica General.

El Ministerio de Educación (2014), establece que algunas de las principales características que debe poseer la educación media son las siguientes:

- Debe ser lo suficientemente efectiva para permitirle a los sujetos una formación que los habilite como personas y ciudadanos, integrándolos al mundo laboral con clara conciencia de sus valores, tradiciones y costumbres con capacidad para convivir con otros.
- Debe preparar a los alumnos para continuar estudios superiores con una habilitación científica y tecnológica sólida y pertinente.
- Considerar la necesidad de una propuesta educativa coherente en todos los niveles del sistema educativo.
- Caracterizarse por la integración de la teoría a la práctica.
- Proveer educación ciudadana.

2.7.2 Enfoque por competencias del modelo educativo panameño

En los programas de diseño curricular del Ministerio de Educación (2014), se establece que el modelo educativo panameño se debe basar en el enfoque por competencias. En el mismo texto, se indica que el enfoque en competencias se fundamenta en una visión constructivista, que reconoce al aprendizaje como un proceso que se construye en forma individual, en donde los nuevos conocimientos toman sentido estructurándose con los previos y en su interacción social.

Por ello, un enfoque por competencias conlleva un planteamiento pertinente de los procesos de enseñanza y aprendizaje, actividad que compete al docente, quien promoverá la creación de ambientes de aprendizaje y situaciones educativas apropiadas al enfoque de competencias. Dicho enfoque favorece las actividades de investigación, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la elaboración de proyectos educativos interdisciplinarios, entre otros. (Saldarriaga, Bravo, & Loor, 2016)

De la misma manera, la evaluación de las competencias de los estudiantes requiere el uso de métodos diversos, por esto los docentes deberán contar con las herramientas para evaluarlas.

2.7.3 Competencias Académicas

El autor (Álvarez & Pérez, 2008), nos indica que una competencia académica es “la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada” indica que las mismas “suponen una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz”.

En la oferta académica del sistema educativo a nivel medio, el (Ministerio de Educación, 2014) indica que las competencias académicas, acorde con los fines de la educación panameña, son las siguientes:

Competencia Lingüística y comunicativa

La competencia en comunicación lingüística es la habilidad para utilizar lengua, para expresar e interpretar conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones a

través de discursos orales y escritos, y para interactuar lingüísticamente en todos los posibles contextos sociales y culturales.

La competencia básica en comunicación lingüística implica un conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes que se interrelacionan y se apoyan mutuamente en el acto de la comunicación.

Según el (Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco, 2008), alguna de las dimensiones de la competencia en comunicación lingüística son las siguientes:

La comprensión oral: la cual engloba el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes básicas para la reconstrucción del sentido de discursos orales necesarios para la realización personal, académica, social y profesional de los alumnos y alumnas.

La comprensión escrita: la cual engloba el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes básicas para la reconstrucción del sentido de aquellos textos escritos necesarios para la realización personal, académica, social y profesional de los alumnos y alumnas.

La expresión oral: abarca el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes básico para la producción de los discursos orales, fundamentalmente monogestionados, necesarios para la realización personal, académica, social y profesional de los alumnos y alumnas.

Competencia Lógico Matemática

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento

matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

Competencia Digital

El gobierno de España indica que la competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad. (Ministerio de Educación del Gobierno de España, 2018)

Las tres dimensiones en las que se estructura la competencia del tratamiento de la información y competencia digital son las siguientes: fluidez tecnológica, aprendizaje – conocimiento y ciudadanía digital. (Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco, 2008)

Competencia Social y ciudadana

La competencia social y ciudadana es la habilidad para utilizar los conocimientos sobre la sociedad para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos y escalas espaciales variables, elaborar respuestas y tomar decisiones, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas.

La competencia social y educativa se estructura en tres grandes bloques llamados dimensiones: La realidad social, ciudadanía y convivencia. (Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco, 2008)

Competencia Aprender a Aprender

La autora Sara Morán, indica que la competencia aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma, de acuerdo con los propios objetivos y necesidades.

Esta competencia requiere el conocimiento de las propias capacidades (intelectuales, emocionales, físicas) del proceso y las estrategias necesarias para desarrollarlas, así como de lo que se puede hacer por uno mismo y de lo que se puede hacer con ayuda de otras personas o recursos. (Álvarez & Pérez, 2008)

Competencia Científica

De acuerdo con el autor Ángel Blanco, la competencia científica es la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo que se posibilita la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de vida propia, de las demás personas y del resto de los seres vivos. (Blanco & Lupión, 2015)

Esta competencia, según la autora Juana Neyda posee las siguientes dimensiones:

Identificación de cuestiones científicas: en donde se incluyen habilidades para reconocer cuestiones investigadas por la ciencia, la utilización de estrategias de búsqueda de información científica, comprenderla y seleccionarla.

Explicación científica de los fenómenos: la cual incluye la comprensión de principios básicos y conceptos científicos y poder establecer relaciones entre ellos; además

de describir y explicar fenómenos científicamente y aplicar los conocimientos de la ciencia a una situación determinada.

Utilización de pruebas científicas: en donde se las capacidades para interpretar datos y pruebas científicas, elaboración de conclusiones y comunicarlas. De manera similar, la argumentación de conclusiones y la reflexión sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos.

Actitudes científicas y hacia la ciencia: Abarca el interés por las ciencias, valoración de sus contribuciones y limitaciones. La consideración de distintas perspectivas sobre un tema científico, apoyando sus argumentaciones con datos y con antidogmatismo. (Nieda & Cañas, 2012)

2.8 Reseña Histórica del Colegio Félix Olivares Contreras:

Siempre fue un anhelo constante y una gran inspiración del pueblo chiricano poseer un plantel educativo, donde sus hijos pudieran adquirir una educación y formación más allá de la obtenida en conocimientos primarios, pues, la mayoría de los jóvenes chiricanos emigraban a la capital en busca de una mejor preparación académica integral, trayendo consigo grandes sacrificios económicos de sus progenitores.

En 1924, tras grandes esfuerzos del distinguido educador chiricano, don Félix Olivares Contreras, apoyado por la eficiente campaña del diario “Ecos del Valle” y de todos los chiricanos amantes del progreso intelectual, consiguen que el Ministerio de Educación, dignamente dirigido por otro distinguido educador, el doctor Octavio Méndez Pereira, abrir un Primer Año Normal en David, dirigido por don Félix Olivares Contreras,

quien en colaboración de Don Francisco Bernal, asumió el compromiso de enseñar las materias del plan oficial de estudios.

Luego el Presidente Rodolfo Chiari, facultado por los artículos 61 y 62 de la Ley 41 de 1924, dictó el decreto N° 10 del 7 de Marzo de 1925, por medio del cual se crea oficialmente la Escuela Normal Rural de David, Primera institución de educación secundaria en el interior de la República, con la finalidad de formar maestros para las escuelas rurales Y de carácter agrícola.

El Gobierno Nacional nombra como director del nuevo plantel al insigne educador chiricano, Doctor Sebastián Gilberto Ríos y como profesores a la señora Manonga González de Spencer, Rosa Raquel Ríos, Gilma Ríos y Fernando González quienes se encargaron de orientar la educación de los estudiantes, en su aspecto académico y práctico.

En 1943, la Escuela Normal Rural de David, toma nuevos rumbos y mediante el Decreto N° 557 de 18 de mayo de dicho año, se transforma en la Escuela Secundaria de David, y asume la dirección del plantel el Profesor Félix Olivares Contreras.

Dos años después, el 17 de agosto de 1945, La muerte sorprendió en la plenitud de la vida al profesor Olivares, en una infausta mañana en que como de costumbre, se disponía a rendirle el cotidiano tributo al culto de su profesión, perdiendo así la juventud chiricana uno de los más grandes y virtuoso modeladores de la adolescencia.

24 días después del fallecimiento del profesor Olivares, el Gobierno Nacional, decreta la Resolución 1475, del 10 de septiembre de 1945, que le da a esta casa de estudios el nombre de COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS, en honor al maestro de

maestros que con su visión y anegación fundó en 1924 la Escuela Normal Rural de David, faro que iluminó de sabiduría el interior de la República.

A lo largo de sus 94 años al servicio de la educación de nuestra provincia, nuestro colegio ha tenido momentos de glorias, así como también momentos difíciles y una de ellas fue la consecución del local para recibir la creciente población estudiantil.

Desde que comenzó a funcionar el Primer Año Normal en 1924, y por muchos años, el colegio estuvo ubicado en diferentes sitios en el centro de la Ciudad de David, debido a que no contaba con un edificio propio y los locales que el gobierno alquilaba para el funcionamiento de este centro de estudios eran reducidos y no tenían las condiciones pedagógicas necesarias para impartir las enseñanzas. Desde ese tiempo el profesor Olivares comenzó a clamar por un edificio propio para el naciente faro de Luz de la provincia.

En el año 1946, habiéndosele imprimido ya una nueva orientación vocacional al Colegio Félix Olivares Contreras, por medio de una Ley y siendo cada día más urgente la construcción de un nuevo local que reuniese las condiciones necesarias para instituciones de esta índole y puesto que el viejo edificio alquilado en calle 2^{da}. Donde venía funcionando el colegio se tornaba incapaz de alojar a todo el alumnado cuya matrícula se había triplicado.

El personal docente, los padres de familia y el pueblo en general desarrollaron una formidable y pacífica campaña tendiente a inducir al Ministerio de Educación a que se construyera el edificio en los terrenos de la Granja, los cuales son propiedad del mismo

colegio. Así se logra, el objetivo y el Gobierno del presidente Enrique A. Jiménez inicia la construcción del edificio en el sitio en que hoy se encuentra ubicado el plantel.

Con espíritu altruista y proyección a la educación y juventud chiricana, los terrenos del Colegio Fueron donados en 1947 por las familias: Don Cesar Contreras dona 6000 metros y don Samuel Álvarez Alvarado 6 hectáreas.

En 1948, el colegio con más de 500 alumnos, era imposible que los pudiera alojar en el viejo edificio alquilado, más aun, en el mes de agosto, el Departamento de Sanidad de Chiriquí, ordenó el desalojo de estas instalaciones por las condiciones de peligro y de poca seguridad que ofrecía a sus estudiantes diariamente y al resto del personal que en él trabajaban.

Afortunadamente el Presidente Enrique A. Jiménez, entrega a la provincia de Chiriquí, el sábado 4 de septiembre de 1948, el edificio del Colegio Félix Olivares Contreras, construido por la compañía Franmorko, a un costo de 300, 000 balboas, con capacidad para 1,200 estudiantes; convirtiéndose en ese momento en el edificio escolar con mayor capacidad estudiantil de la República de Panamá, superando al glorioso Instituto Nacional.

El domingo 5 de septiembre estudiantes, padres de familias y profesores, trasladan hasta altas horas de la noche el mobiliario del viejo colegio, al moderno edificio.

El lunes 6 de septiembre, a las 7:30 a.m. con alegrías y glorias inicia labores en el nuevo edificio, el emblemático Colegio Félix Olivares Contreras.

Al edificio pintado de blanco, se le llamó inmediatamente “La Gran Mole Blanca” que como un Atalaya se erguía orgulloso a la entrada de la ciudad, para decirle a todo el país que este centro de cultura, sin distinciones sociales o raciales, llenando su cometido por el desenvolvimiento de las funciones docentes y educativas.

Iniciando surcos fructíferos para la patria, cumpliendo con la acrisolada honradez, la sagrada misión que en sus manos había depositado y orientando desde sus aulas a esas futuras generaciones que han de regir los destinos de nuestra patria.

Actualmente el Colegio Félix Olivares Contreras es dirigido por el Magíster Julio Zarahonandía y cuatro subdirectores. (Silvera, Silvera, & Jaramillo, 1950)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Para el desarrollo de los objetivos de la presente investigación, se ha utilizado una metodología basada en los siguientes parámetros:

Esta investigación es del tipo descriptiva. Es decir, el investigador ha buscado establecer una descripción lo más completa posible del fenómeno, situación o elemento concreto de la investigación. En este caso, se quiere conocer si las simulaciones computacionales utilizadas en las clases de física a nivel secundario, desarrollan las competencias académicas de los estudiantes en los cursos de física.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos del presente estudio, el diseño de la investigación es no experimental transeccional; ya que, el investigador ha estudiado y analizado las variables del fenómeno tal cual como se presentan, no se realizó ningún tipo de manipulación sobre ellas. Además, la recolección de datos se realizó en único momento.

Según (Hernández Sampieri, Carlos, & Baptista, 2014), “en la investigación no experimental se realizan estudios sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente para analizarlos” (p. 152).

Por otro lado, se realizará un estudio con un alcance descriptivo correlacional; ya que, el investigador recolectó datos en un grupo poblacional delimitado; y se ha descrito y analizado la relación entre las variables estudiadas.

En cuanto al enfoque de la investigación, el investigador se ha basado en un paradigma mixto; es decir, la combinación adecuada de los paradigmas cuantitativos y cualitativos. Para ambos enfoques, el investigador empleó procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos.

Específicamente, se utilizó el diseño mixto de triangulación de datos concurrentes (DITRIAC), en donde, el investigador de manera simultánea recolectó y analizó datos cuantitativos y cualitativos sobre el problema de investigación, y posteriormente comparó los resultados obtenidos en cada proceso, (Hernández Sampieri, Carlos, & Baptista, 2014).

Por un lado, contiene una fase cuantitativa, debido a que se estudió un grupo determinado de individuos con características comunes, de los cuales se obtuvo información a través de instrumentos de medición estandarizados y validados; específicamente, encuestas, cuyos ítems están redactados como preguntas con respuestas cerradas. Los datos obtenidos en esta sección del estudio, fueron analizados de manera sistemática y con procedimientos estadísticos.

Por otro lado, cuenta con un proceso cualitativo, debido a que se buscó una mejor comprensión del fenómeno estudiado, a través de la aplicación de entrevistas, a ciertas personas involucradas y con experiencia en el fenómeno estudiado.

3.2 Fuentes de información

Para llevar a cabo este estudio, el investigador ha tenido a su alcance diferentes materiales, instrumentos e individuos, a partir de los cuales podrá obtener datos e información necesaria, para lograr el alcance de sus objetivos.

3.2.1 Materiales

El investigador consideró para su estudio la consulta de las siguientes fuentes documentales:

Libros

Artículos Científicos

Diccionario o enciclopedias
Revistas
Tesis
Monografías
Páginas electrónicas de internet
Entre otras

3.2.2 Sujetos

Los sujetos o fuentes humanas involucrados en la presente investigación son la siguientes: docentes y estudiantes de los cursos de física del duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras (FOC), durante el año lectivo 2019; el cual es una institución de educación secundaria ubicada en la ciudad de David, provincia de Chiriquí, República de Panamá. Además, el estudio involucra al coordinador del departamento de física del FOC, y al supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

En la presente investigación, la población a estudiar se ha delimitado a los sujetos comprendidos por docentes y estudiantes de los cursos de física del duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras. De manera similar, se ha toma en cuenta algunas autoridades del Ministerio de Educación en el área de Física, durante el año lectivo 2019.

En el siguiente cuadro se detalla los diferentes estratos poblacionales, que formaron parte de este estudio:

Cuadro 1. Población del Estudio

ESTRATOS	CANTIDAD
Docentes de física en Colegio Félix Olivares Contreras.	6
Estudiantes de Física en el duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras.	369
Coordinador del Departamento del Física del Colegio Félix Olivares Contreras.	1
Supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí.	1
TOTAL	378

Fuente: Departamento de Secretaría del Colegio Félix Olivares Contreras.
Elaborado por Boya, A. (2019)

Con base a lo anteriormente expuesto, es importante resaltar que durante el desarrollo de la presente investigación, se han tenido en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Docentes de Física de nivel secundario nombrados por el Ministerio de Educación en el colegio Félix Olivares Contreras.
- Estudiantes matriculados en el duodécimo grado del Bachiller en Ciencias del colegio Félix Olivares Contreras.
- Autoridades educativas en el área de Física nombradas por el colegio Félix Olivares Contreras o el Ministerio de Educación.

Criterio de exclusión:

- Estudiantes de duodécimo grado del colegio Félix Olivares Contreras con más del 30% de ausencias a las clases regulares del centro educativo.
- Individuos que no acepten participar de la investigación.

3.3.2 Muestra.

El autor (Bernal, 2010), indica que la muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición de las variables objeto de estudio.

El estudio se desarrolló posee un paradigma mixto de investigación, por lo cual, se utilizarán diferentes tipos de muestreos.

Para la parte cualitativa se tiene un muestro del tipo no probabilístico por conveniencia, ya que, se obtuvo información a partir de individuos disponibles y de fácil acceso al investigador, específicamente, los estratos poblacionales conformados por autoridades del Colegio Félix Olivares y del Ministerio de Educación en el área de Física, los cuales poseen conocimientos y experiencia en el tema a investigar.

Por otro lado, la parte cuantitativa de la investigación posee dos tipos de muestreos. Para el estrato poblacional conformado por los docentes de física del colegio, se aplica un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, se obtendrá información a partir de los 6 individuos que conforman esta parte del estudio.

Con respecto al estrato poblacional conformado por los estudiantes de física de duodécimo grado, se aplica un tipo de muestreo probabilístico, aleatorio simple. Según

(Gómez Bastar, 2012), en el muestreo aleatorio simple todos los individuos de la población en estudio, tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

Para calcular el tamaño de la muestra representativa a estudiar, se ha utilizado la siguiente fórmula (Bernal, 2010):

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

n : tamaño de la muestra

N : tamaño de la población

Z : nivel de confianza

P : probabilidad de ocurrencia

Q : probabilidad de no ocurrencia

e : margen de error

Con el objeto de calcular una muestra representativa de los estudiantes de física del duodécimo grado de secundaria en colegio Félix Olivares Contreras, se utilizaron los siguientes datos del Cuadro No. 1:

$$N = 378$$

$$Z = 95 \%$$

$$P = 0.50$$

$$Q = 0.50$$

$$e = 5 \%$$

Para una población finita de 369 individuos, con un nivel de confianza de 95 %, probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia de 0.50, y una estimación de error del 5%, se debe utilizar una muestra representativa de 192 individuos ($n = 192$).

3.4 Supuesto

La hipótesis de trabajo de la presente investigación es la siguiente:

H^I Las simulaciones computacionales pueden desarrollar las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura de física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, año lectivo 2019.

Por otro lado, la hipótesis nula de la investigación:

H⁰ Las simulaciones computacionales no pueden desarrollar las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura de física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, año lectivo 2019.

3.5 Descripción de Variables

Según el autor (Cauas, 2015), una variable, es una propiedad o característica de un objeto o fenómeno que presenta variaciones en sucesivas mediciones temporales. Es decir, se trata de una característica observable o un aspecto discernible en un objeto de estudio que puede adoptar diferentes valores o expresarse en varias categorías.

3.5.1 Definición de variables

En esta sección se presentan las definiciones conceptuales, operacionales e instrumentales de la variable independiente y dependiente de la presente investigación:

Variable independiente: Simulación Computacional

Definición conceptual:

Es un experimento realizado con un modelo computacional. En donde, un modelo computacional es una imagen o representación de un sistema físico, realizado con un programa de ordenador o grupo de ordenadores.

Definición operacional:

La medición se realizará a través de encuestas, las cuales están diseñadas para medir las diferentes dimensiones de la variable en estudio. Se aplicaran a los docentes y estudiantes de la población en estudio; si más del 60% de los sujetos encuestados responde muy de acuerdo o de acuerdo, con relación a los ítems utilizados, la variable tendrá un valor positivo para el estudio.

Definición instrumental:

La medición de esta variable se realiza a través del instrumento encuesta, las cuales están diseñadas con cuestionarios con preguntas de tipo cerradas, con respuestas valoradas en una escala Likert.

Variable dependiente: Competencia Académica

Definición conceptual:

Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad.

Definición operacional:

La medición se realizará a través de encuestas, las cuales están diseñadas para medir las diferentes dimensiones de la variable en estudio. Se aplicarán a los docentes y estudiantes de la población en estudio; si más del 60% de los sujetos encuestados responde muy de acuerdo o de acuerdo, con relación a los ítems utilizados, la variable tendrá un valor positivo para el estudio.

Definición instrumental:

La medición de esta variable se realiza a través del instrumento encuesta, las cuales están diseñadas con cuestionarios con preguntas de tipo cerradas, con respuestas valoradas en una escala Likert.

Debido a que la investigación posee un enfoque mixto, para una mejor comprensión del efecto de estas variables en el estudio, se realizaron mediciones adicionales con la técnica de entrevista, la cual posee un formato semiestructurado y fue aplicada al estrato de autoridades del MEDUCA.

3.5.2 Indicadores o dimensiones

En el siguiente cuadro, se detallan las dimensiones e indicadores de las variables involucradas en la presente investigación:

Cuadro 2. Dimensiones e indicadores de las en estudio

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente Simulación Computacional	Simulación de movimiento ondulatorio	Simulaciones de: onda, amplitud, frecuencia de oscilación, ondas transversales y longitudinales.
	Simulación de fenómenos electrostáticos	Simulaciones de: ley de cargas eléctricas, ley de Coulomb, descarga eléctrica, carga por frotamiento, carga por inducción.
	Simulación de circuitos de corriente directa	Simulaciones de: circuito eléctrico, corriente eléctrica, circuito abierto o cerrado, resistencia eléctrica, capacitor de placas paralelas.
Variable dependiente Competencia académica	Competencia Lingüísticas	Comprensión oral y escrita
		Expresión oral y escrita
	Competencia lógico matemática	Resolver problemas de aplicación
		Modelos matemático
	Competencia digital	Interés por las computadoras
	Competencia social y educativa	Tecnologías de aprendizaje
	Competencias de aprender a aprender	Aplicaciones de la física
		Técnicas de aprendizaje
Competencia científica	Técnicas de estudio	
	Interpretación de fenómenos naturales	
		Interés por el estudio de las ciencias

Fuente: Boya, A. (2019)

3.6 Descripción de instrumentos

Los instrumentos son las diferentes técnicas que utiliza el investigador, para cuantificar y evaluar las variables independiente y dependiente del presente proyecto.

Durante el desarrollo del presente estudio, el investigador ha realizado mediciones de las variables involucradas, a través de los siguientes instrumentos:

3.6.1 Encuesta

Los autores (Casas, Repullo, & Donado, 2003), afirman que el instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario, el cual es un documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta. Es decir, la encuesta se utiliza para denominar a todo el proceso que se lleva a cabo, mientras la palabra cuestionario quedaría restringida al formulario que contiene las preguntas que son dirigidas a los sujetos objeto de estudio.

Las encuestas del presente estudio están basadas en un cuestionario, el cual ha sido elaborado con preguntas tipo cerradas, es decir, con opciones de respuestas delimitadas y valoradas según una escala de Likert.

Estas encuestas constituyen los instrumentos de medición No. 1 y 2, de la presente investigación.

3.6.2 Entrevista:

Según el autor (Bernal, 2010), la entrevista es una técnica orientada a establecer un contacto directo con las personas que se consideran fuente información. Además, indica

que tiene el propósito de obtener información más espontánea y abierta, de tal manera que, permite profundizarse en la información de interés para el estudio.

Este estudio posee entrevistas del tipo semiestructuradas, las cuales según (Hernández Sampieri, Carlos, & Baptista, 2014), “constan de una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” (p. 403).

Las entrevistas constituyen los instrumentos de medición No. 3, de la presente investigación.

Dentro de este marco, todos los instrumentos de recolección de datos se aplicaron de forma directa y en base al diseño mixto de triangulación de datos concurrentes (DITRIAC). Los instrumentos de medición se aplicaron en base a la información mostrada en el Cuadro No. 3:

Cuadro 3. *Aplicación de los instrumentos de medición*

ESTRATO POBLACIONAL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN APLICADO	LUGAR DE MEDICIÓN	TIEMPO UTILIZADO
Docentes de física en el Colegio Félix Olivares Contreras	Encuesta (Instrumento No. 1)	Instalaciones del departamento de física del colegio Félix Olivares Contreras	1 día
Estudiantes de Física en el duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras	Encuesta (Instrumento No. 2)	Aulas de clases de duodécimo grado del colegio Félix Olivares Contreras	1 semana
Coordinador del Departamento del Física del Colegio Félix Olivares Contreras	Entrevista (Instrumento No. 3)	Instalaciones del departamento de física del colegio Félix Olivares Contreras	1 día
Supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí	Entrevista (Instrumento No. 3)	Oficina de la Dirección de Media Académica de la Dirección Regional del Ministerio de Educación en la provincia Chiriquí	1 día

Fuente: Boya, A. (2019).

Debe señalarse que, a los estudiantes de duodécimo grado se les aplicó la encuesta una sola vez, en sus respectivas aulas de clases, en donde, cada aula del colegio posee más de 30 individuos.

Por otro parte, todas las mediciones se realizaron en la última semana de clases del segundo trimestre del año lectivo 2019.

3.7 Tratamiento de la información

Con base a los objetivos, hipótesis y planteamiento del problema de la presente investigación, se ha realizado una medición de las variables involucradas en el estudio, a través de técnicas e instrumentos propios del paradigma mixto de investigación.

Las diferentes técnicas e instrumentos de recogida de información, se aplicaron a la muestra representativa de la población delimitada por el presente estudio, los cuales son los estudiantes y profesores del Colegio Félix Olivares Contreras, así como algunas de las autoridades del MEDUCA.

3.7.1 Técnica de análisis de los datos

A partir de las encuestas aplicadas se obtendrán datos estadísticos, los cuales serán analizados y comparados con la información obtenida en las entrevistas que se realicen. Es decir, se empleará un proceso de triangulación de datos, el cual es un método de comparaciones que permitirá confrontar lo que indican los docentes, los estudiantes y autoridades con respecto a la utilización de la simulaciones computacionales para desarrollar las competencias académicas de estudiantes de física.

3.7.2 Técnica de presentación de los datos

La información obtenida de los objetos de estudio, se organizará y tabulará para ser analizada, utilizando el software estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

Para facilitar el análisis de la información obtenida, los datos se presentarán de forma descriptiva, a través de tablas y gráficas, que mostrarán las distribuciones de frecuencias absoluta y porcentuales obtenidas.

3.8 Validez y confiabilidad

De acuerdo con el autor (Hernández Sampieri, Carlos, & Baptista, 2014), la validez de un instrumento de medición se refiere al “grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (p. 200). De manera similar, indica que la confiabilidad se refiere “al grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes”.

Para determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en la parte cuantitativa de la investigación, se realizó el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, el cual se basa en medidas de coherencia o consistencia interna. Su valor se determinó utilizando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS); en el cual se asume que los ítems miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados.

La escala que se utilizará para interpretar la validez y confiabilidad del valor del coeficiente de alfa de Cronbach se muestra en el cuadro No. 4:

Cuadro 4. Escala para interpretar el valor del coeficiente alfa de Cronbach.

Cuestionable	Aceptable	Buena	Excelente
0.60	0.70	0.80	0.90
			1.00

Fuente: (Hernández Sampieri, Carlos, & Baptista, 2014)

Si el coeficiente de alfa de Cronbach, posee valores superiores de 0.80, los instrumentos se consideran confiables para medir las variables en estudio.

Validez del instrumento No. 1

El instrumento No. 1 consiste en una encuesta, aplicada al estrato poblacional comprendido por los estudiantes de Física del XII grado, del Colegio Félix Olivares Contreras.

Previo a su aplicación, se comprobó su fiabilidad a través de la aplicación de una encuesta piloto, aplicada a 15 sujetos fuera de la muestra de estudio; los resultados se muestran cuadro No. 5:

Cuadro 5. Resultados del análisis de fiabilidad del instrumento 1 con SPSS.

		N	%
Casos	Válidos	15	100.0
	Excluidos ^a	0	0
	Total	15	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.982	36

El valor obtenido para el alfa de Cronbach fue de 0,982, lo cual según la Cuadro No. 4, posee una validez de "Excelente".

Validez del instrumento No. 2

El instrumento No. 2, consiste en una encuesta aplicada al estrato poblacional comprendido por los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras,

Previo a su aplicación, se comprobó su fiabilidad a través de la aplicación de una encuesta piloto, a 10 sujetos fuera de la muestra de estudio; los resultados se muestran en el cuadro No. 6:

Cuadro 6. Resultados del análisis de fiabilidad del instrumento 2 con SPSS.

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	10	100.0
	Excluidos ^a	0	0
	Total	10	100.0

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.975	29

El valor obtenido para el alfa de Cronbach fue de 0,975, lo cual según al Cuadro No. 3, posee una validez “Excelente”.

Por otro lado, los instrumentos de medición que se han utilizado en la parte cualitativa de la investigación, se validaron a través la técnica de juicio de expertos, debido a que son entrevistas semiestructuradas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.0 Análisis e interpretación de los resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de los instrumentos de medición, utilizados durante el desarrollo de la presente investigación.

Los instrumentos de medición diseñados, han permitido obtener datos cuantitativos y cualitativos de las variables en estudio, lo cual ofrece una información más detallada y confiable de éstas.

4.1 Análisis de los resultados cuantitativos:

Los datos cuantitativos se han obtenido a partir de la aplicación de los instrumentos 1 y 2; aplicados a los estratos poblacionales comprendidos por los estudiantes y docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, respectivamente. Las mismas consisten en encuestas, diseñadas en base a los objetivos de la presente investigación, y fueron aplicados de forma directa.

La información se presenta a través de tablas y gráficas, en las cuales se muestran las distribuciones de frecuencias obtenidas, en cada ítems de los instrumentos de medición.

➤ Resultados obtenidos con el instrumento No. 1

Objetivo:

Evaluar las competencias académicas que pueden desarrollarse en los estudiantes, a través del uso de las simulaciones computacionales, en los cursos de Física de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras.

Variable independiente: Simulación computacional

A continuación, se presentan los resultados cuantitativos, con respecto a la variable simulación computacional, obtenidos a través del instrumento No. 1.

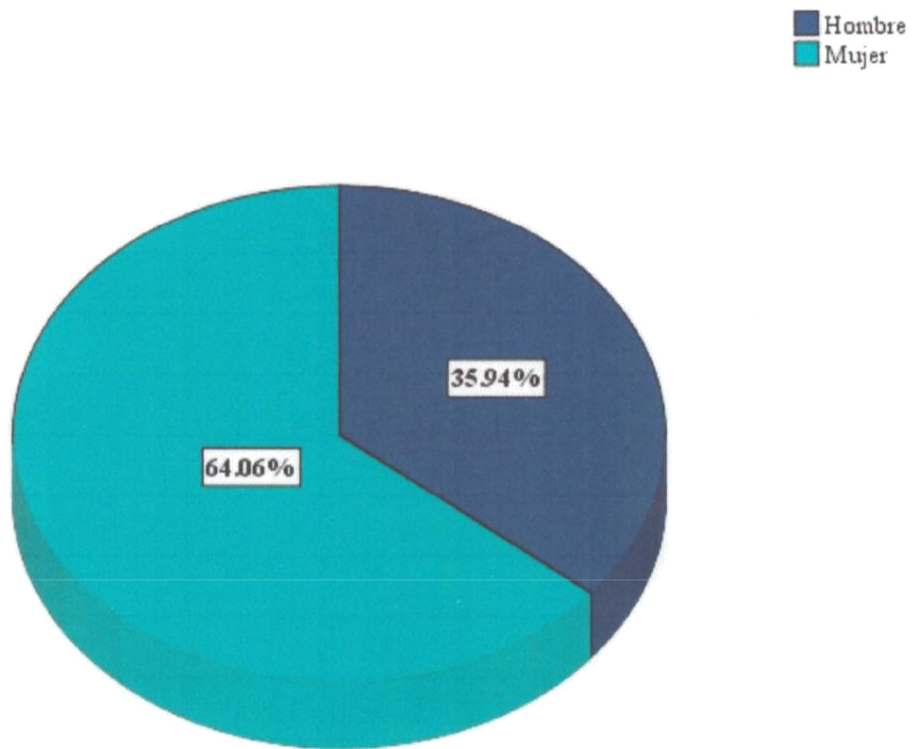
Cuadro 7. *Género de los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	69	35.9	35.9	35.9
	Mujer	123	64.1	64.1	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Según los dato recabados, en cuanto al género de los estudiantes encuestados, un 35.9 % de los encuestados pertenece al género masculino, mientras que un 64.1 % son del género femenino. La mayor parte de los estudiantes, del duodécimo grado en el colegio Félix Olivares Contreras, corresponden al género femenino.

Gráfica 1: Género de los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Cuadro 8. *¿Conocen los estudiantes del colegio Félix Olivares Contreras, algún programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales?*

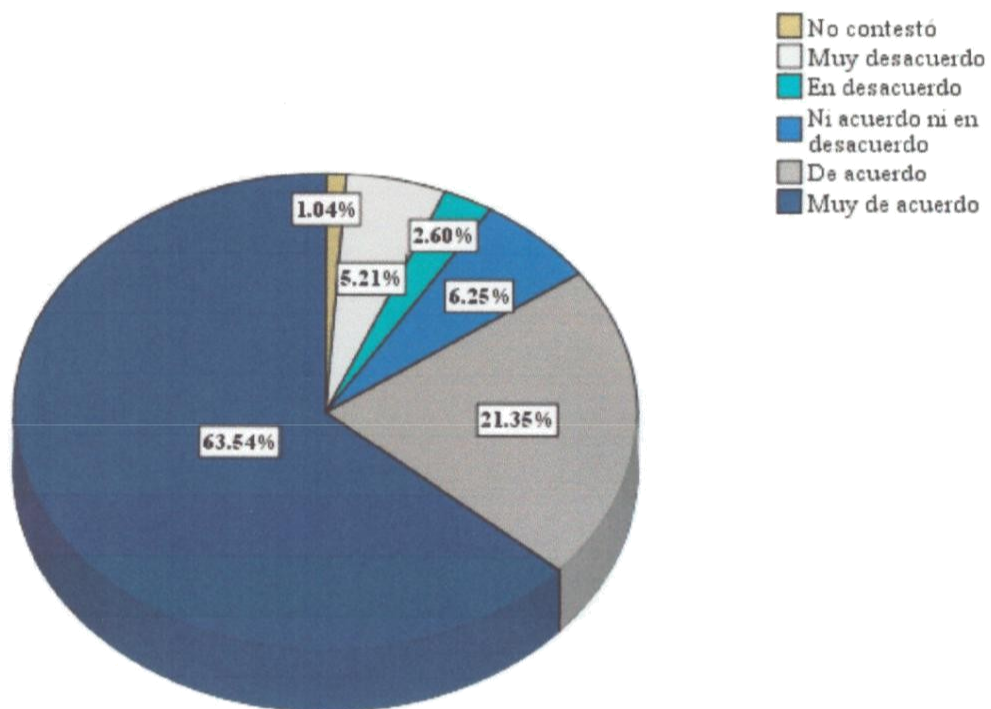
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	2	1.0		
	Muy desacuerdo	10	5.2	5.3	5.3
	En desacuerdo	5	2.6	2.6	7.9
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	12	6.3	6.3	14.2
	De acuerdo	41	21.4	21.6	35.8
	Muy de acuerdo	122	63.5	64.2	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Con relación al ítem sobre el conocimiento de algún programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales; el 84.9% de los estudiantes manifestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que un 6.3% señaló que ni de acuerdo ni en desacuerdo; por otro lado, un 2.6% señaló en desacuerdo y un 5.2% indicó estar en desacuerdo.

Este alto porcentaje de respuestas positivas (91.2%), indica que la mayoría de los estudiantes encuestados, poseen conocimientos sobre el uso de simuladores computacionales, lo cual es de gran importancia para el contexto en cual se realiza la investigación.

Gráfica 2: ¿Conocen los estudiantes del colegio Félix Olivares Contreras, algún programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Cuadro 9. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física?*

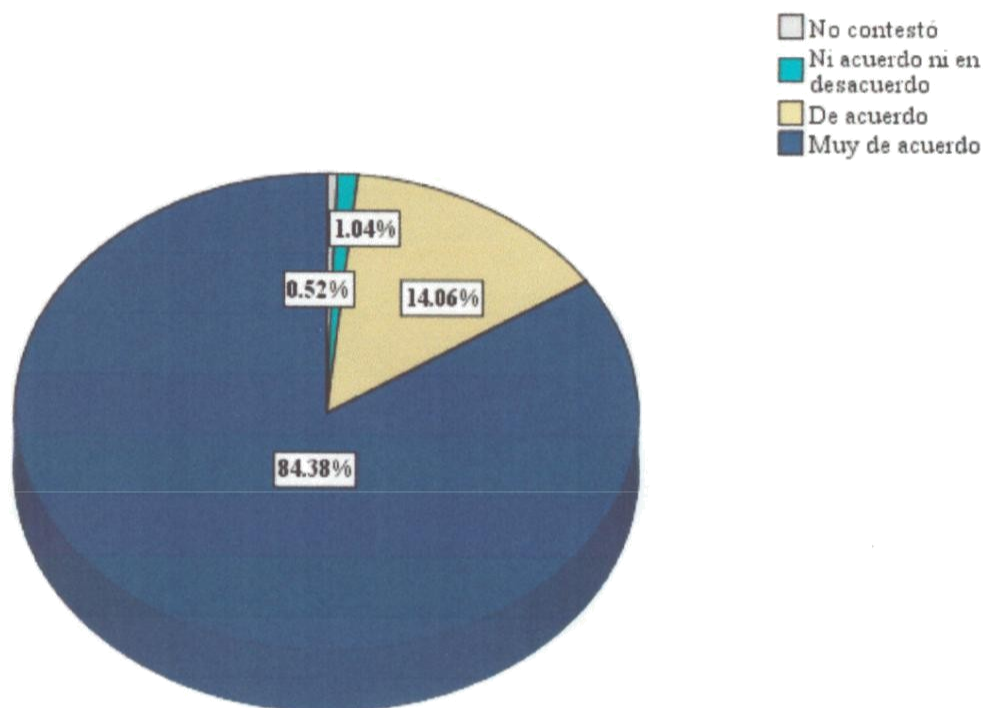
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	De acuerdo	27	14.1	14.1	15.1
	Muy de acuerdo	162	84.4	84.8	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta y presentada en el cuadro 3 muestra que el 98.5% de los estudiantes encuestados expresan que están muy de acuerdo y de acuerdo en que: las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física, mientras que un 1.0% respondió que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con esa consideración.

Estas respuestas positivas (99.5%), fortalece la investigación realizada, porque la mayoría de los estudiantes consideran que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender Física.

Gráfica 3. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Cuadro 10. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las clases de física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales?*

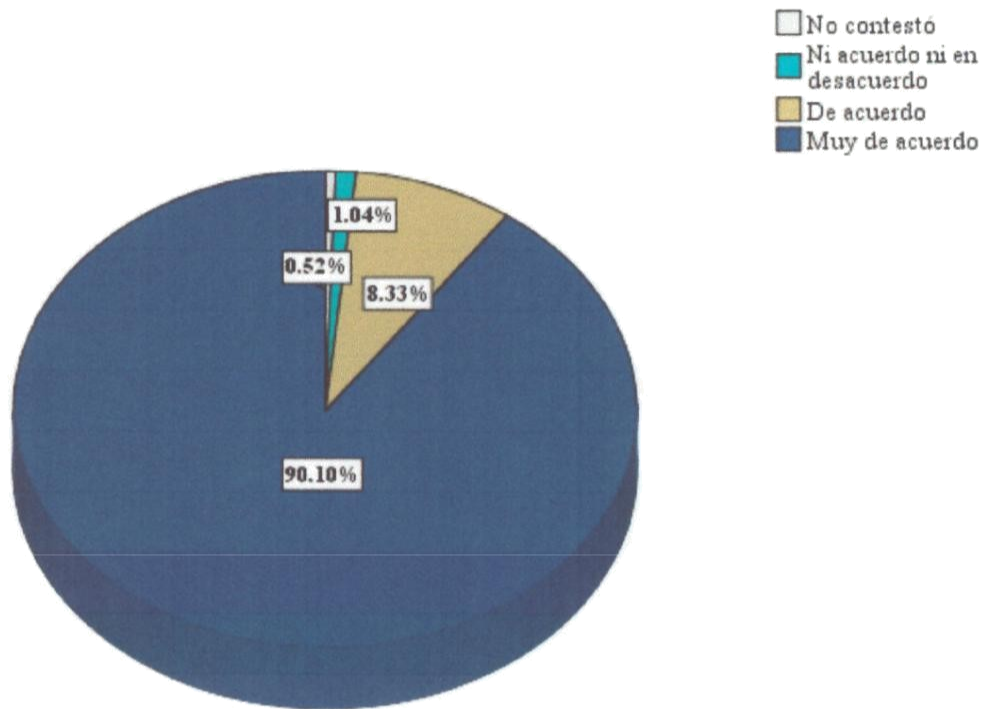
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	De acuerdo	16	8.3	8.4	9.4
	Muy de acuerdo	173	90.1	90.6	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

En cuanto a este cuestionamiento, los estudiantes de la muestra representativa indicaron lo siguiente: el 98.4% señaló estar muy de acuerdo y de acuerdo que las clases de Física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales, mientras que un 1.0% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo sobre este cuestionamiento.

Estas consideraciones por parte de los estudiantes, validan la variable independiente del estudio: simulación computacional. Además, son una respuesta directa a uno de nuestros sub problemas de investigación.

Gráfica 4. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las clases de física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

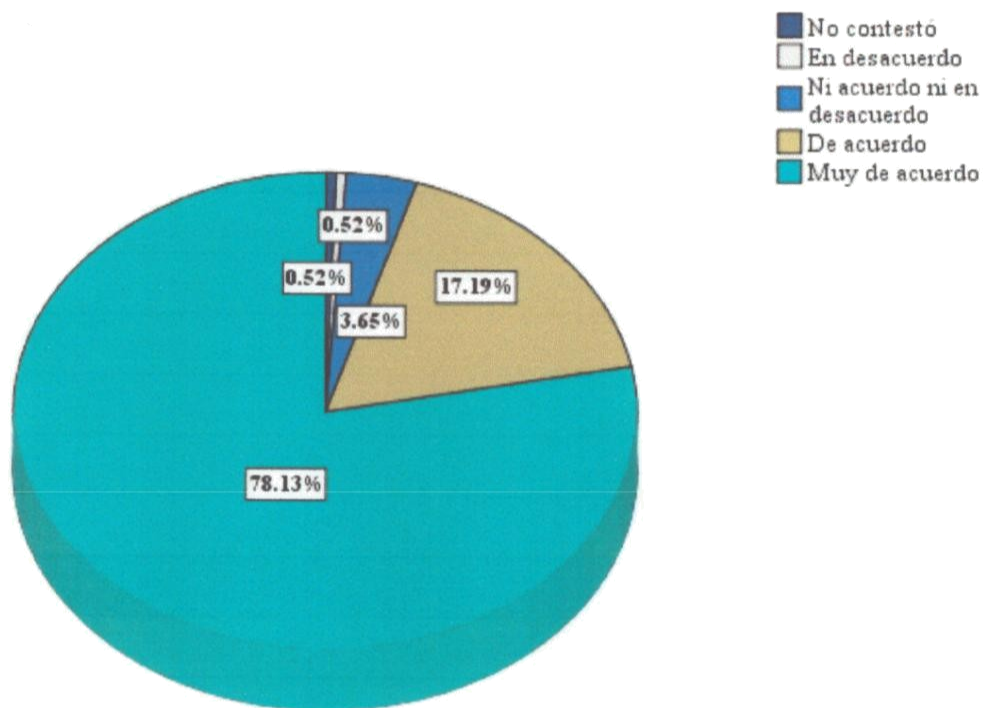
Cuadro 11. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	7	3.6	3.7	4.2
	De acuerdo	33	17.2	17.3	21.5
	Muy de acuerdo	150	78.1	78.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

En cuanto a la pregunta sobre la comprensión del concepto de onda, al utilizar una simulación computacional, los estudiante respondieron lo siguiente: el 78.1% indicó que muy de acuerdo y un 17.3% que de acuerdo, por otro lado, un 3.6% indicó que ni en acuerdo ni en desacuerdo y sólo un 0.5% manifestó estar en desacuerdo. Estas respuestas, indican que la utilización de una simulación computacional, mejora la comprensión de los jóvenes al estudiar el concepto de onda.

Gráfica 5. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Cuadro 12. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto amplitud de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

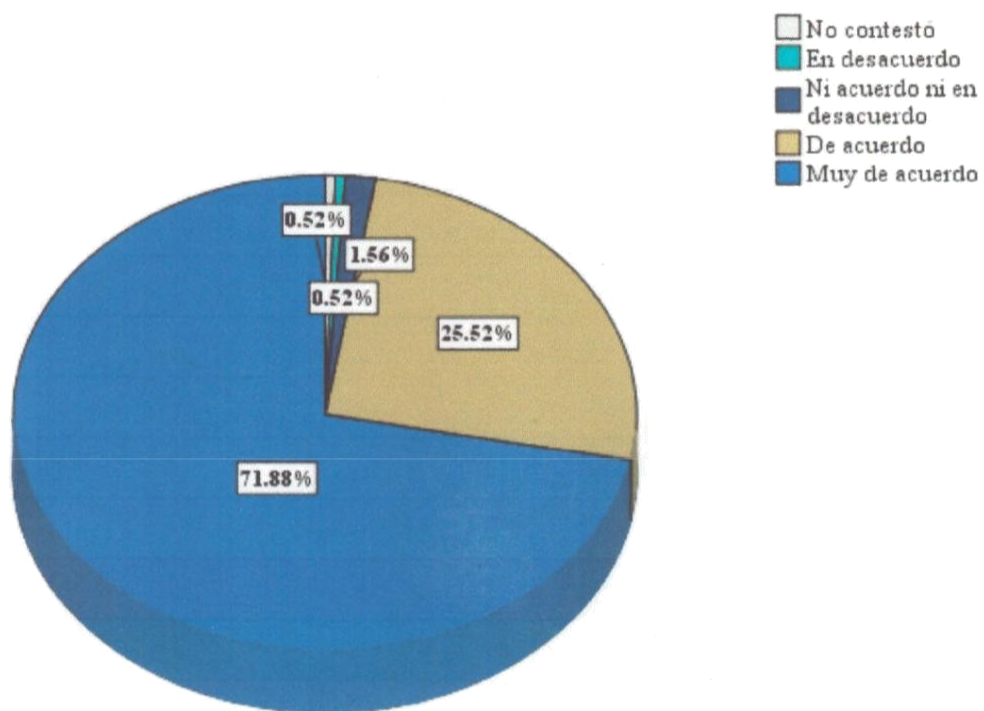
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	3	1.6	1.6	2.1
	De acuerdo	49	25.5	25.7	27.7
	Muy de acuerdo	138	71.9	72.3	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Ante esta pregunta, los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 71.9% señaló estar muy de acuerdo, mientras que un 25.5% manifestó de acuerdo; por otro lado, un 1.6% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 0.5% expresó estar en desacuerdo.

Estos resultados conllevan a inferir que, la mayoría de los alumnos (97.4%), ha manifestado una mejoría en la comprensión del concepto amplitud, al estudiarlo con ayuda de una simulación computacional.

Gráfica 6. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto amplitud de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

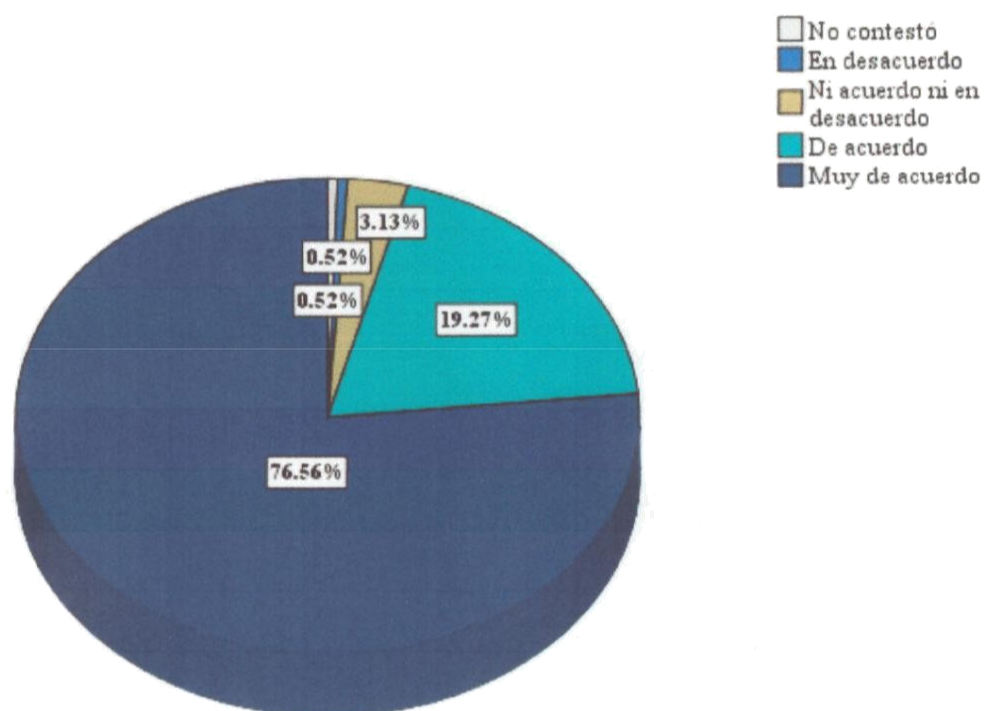
Cuadro 13. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto frecuencia de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	6	3.1	3.1	3.6
	De acuerdo	37	19.3	19.4	23.0
	Muy de acuerdo	147	76.6	77.0	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Con respecto a este ítem, el 76.6% de los consultados respondió, que comprende mejor el concepto de frecuencia de oscilación; el 19.3% indicó de acuerdo, el 3.1% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 0.5% señaló estar en desacuerdo. Estos resultados indican que a la mayoría de los encuestados mejoraron su comprensión del concepto físico estudiado, lo cual demuestra la influencia de las simulaciones computacionales, al utilizarlas como una técnica de enseñanza/aprendizaje, en un curso de física.

Gráfica 7. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto frecuencia de oscilación se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Cuadro 14. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda transversal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

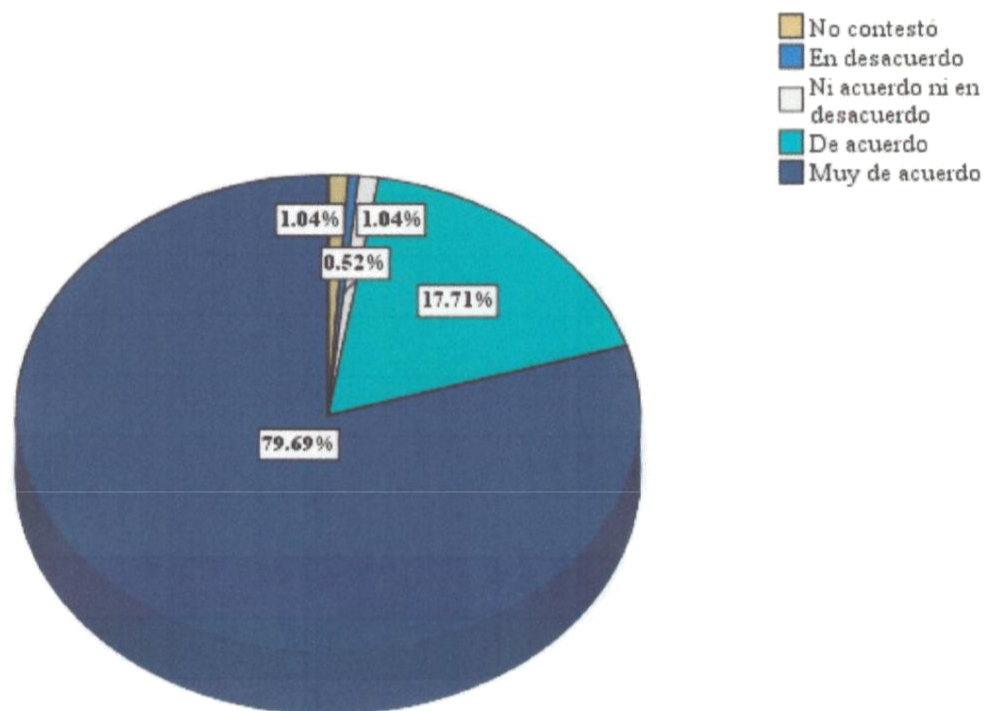
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	2	1.0		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	2	1.0	1.1	1.6
	De acuerdo	34	17.7	17.9	19.5
	Muy de acuerdo	153	79.7	80.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Este cuestionamiento a los estudiantes de los curso de Física en el duodécimo grado del colegio Félix Olivares Contreras, arrojó los siguientes resultados; el 79.7% indicó estar muy de acuerdo, mientras que un 17.7% manifestó de acuerdo. Por otro lado, un 1.0% dijo ni acuerdo ni en desacuerdo y un 0.5% estuvieron en desacuerdo.

Estos altos porcentajes positivos (98.4%), le indican al investigador los beneficios de utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza/aprendizaje.

Gráfica 8. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto onda transversal se comprende mejor con ayuda de una simulación



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

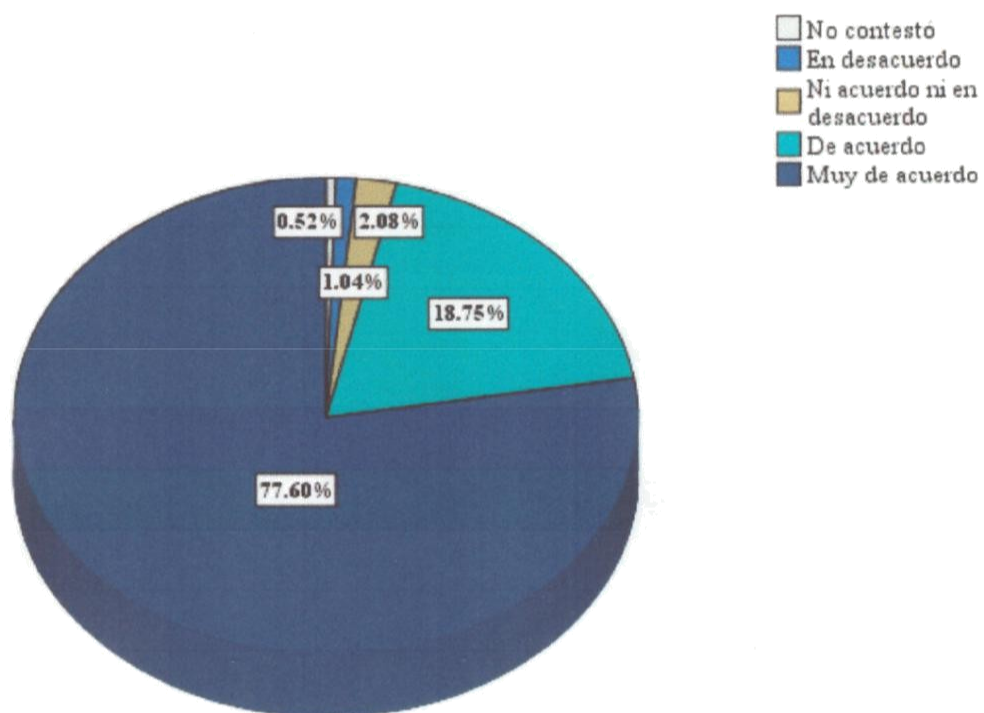
Cuadro 15. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de onda longitudinal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	4	2.1	2.1	3.1
	De acuerdo	36	18.8	18.8	22.0
	Muy de acuerdo	149	77.6	78.0	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Las respuestas a esta interrogante pueden resumirse así; el 77.6% respondió muy de acuerdo, un 18.8% señaló de acuerdo, mientras que un 2.1% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 1.0% dijo en desacuerdo. Un alto porcentaje de los estudiantes encuestados, manifestaron que se comprende mejor las propiedades de una onda longitudinal, si al momento de estudiar, utilizan una simulación computacional.

Gráfica 9. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de onda longitudinal se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

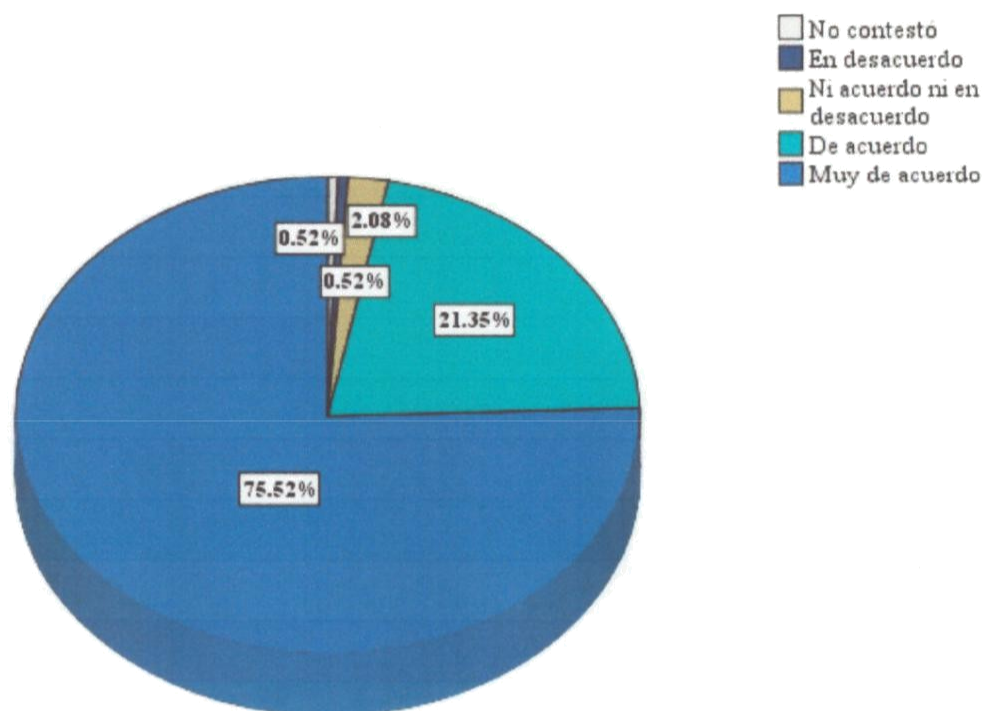
Cuadro 16. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de cargas eléctricas se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	1	.5	.5	0.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	4	2.1	2.1	2.6
	De acuerdo	41	21.4	21.5	24.1
	Muy de acuerdo	145	75.5	75.9	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Con relación a este ítem, los estudiantes que forman parte de la muestra han señalado en un 75.5% estar muy de acuerdo, y el 21.4% dijo de acuerdo, mientras que un 2.1% expresó ni acuerdo ni en desacuerdo; por otro lado, un 0.5% manifiesta estar en desacuerdo. Estas afirmaciones llevan al investigador a inferir que al realizar simulaciones computacionales de un concepto científico, se puede mejorar su comprensión.

Gráfica 10. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de cargas eléctricas se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

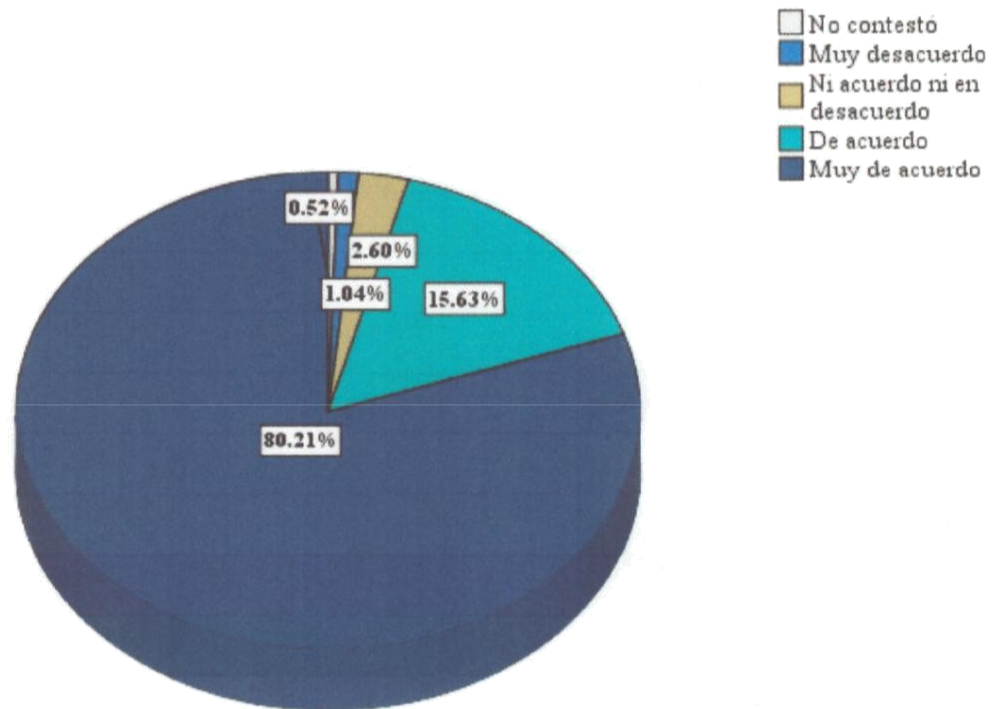
Cuadro 17. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto descarga eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	Muy desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	5	2.6	2.6	3.6
	De acuerdo	30	15.6	15.7	19.4
	Muy de acuerdo	154	80.2	80.6	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, (2019).

Como respuesta a este ítem, el 80.2% de los estudiantes del colegio en la muestra representativa, han manifestado una mejoría en la comprensión del concepto física estudiado, mientras que un 15.6% indicó estar de acuerdo, el 2.6% señaló ni acuerdo ni en desacuerdo, y solo un 1.0% dijo muy desacuerdo. Estos señalamientos le indican la eficiencia de las simulaciones computacionales, al momento de utilizarla como una técnica de enseñanza, en los cursos de física a nivel del Bachiller en Ciencias.

Gráfica 11. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto descarga eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

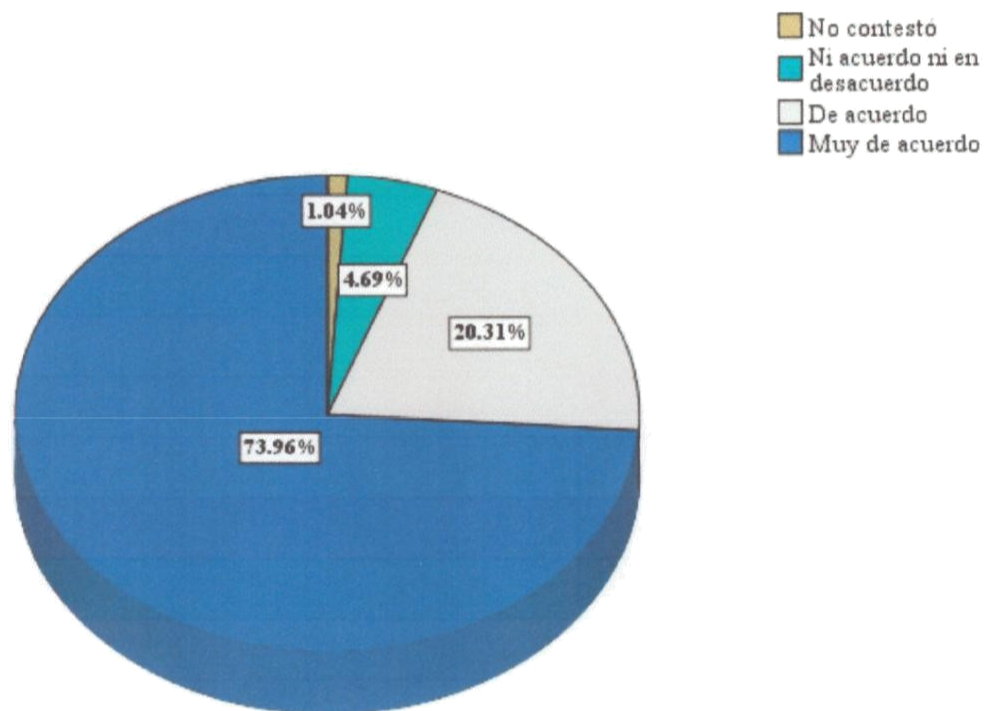
Cuadro 18. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de Coulomb se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	2	1.0		
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	9	4.7	4.7	4.7
	De acuerdo	39	20.3	20.5	25.3
	Muy de acuerdo	142	74.0	74.7	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

A este cuestionamiento, el 74.0% de los estudiantes manifiestan una mejoría en la comprensión del concepto electrostático estudiado; por otro lado, un 20.3% indicó de acuerdo, el 4.7% señaló ni acuerdo ni en desacuerdo. Estas respuestas responden uno de nuestros sub problemas de investigación y aportan soporte teórico a la propuesta del estudio.

Gráfica 12. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto ley de Coulomb se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 19. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de carga por frotamiento se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

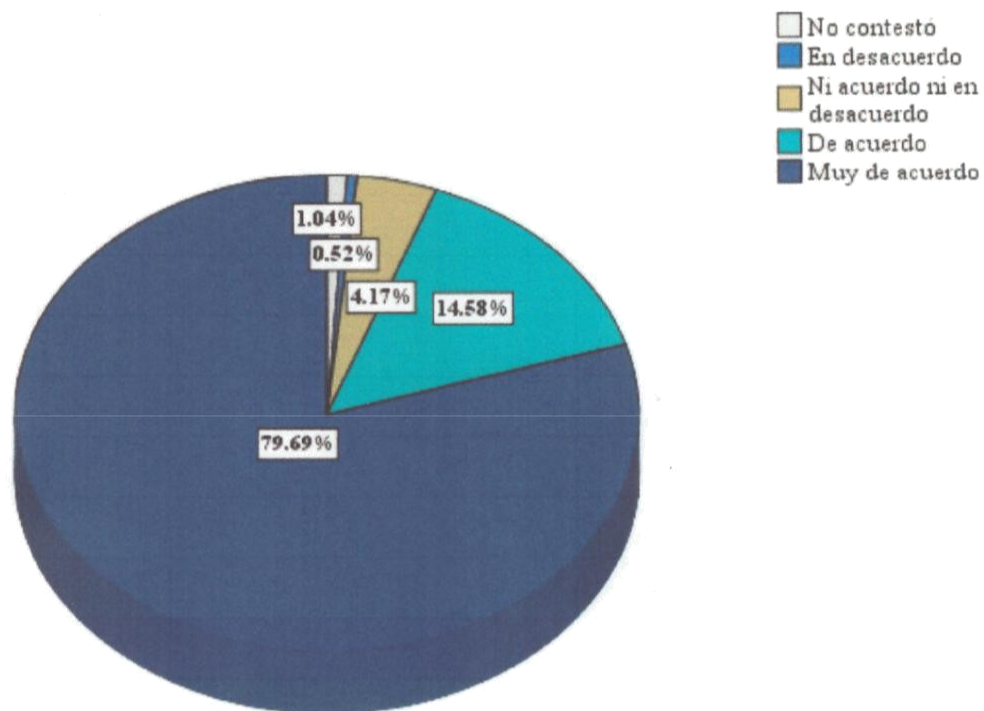
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	2	1.0		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	8	4.2	4.2	4.7
	De acuerdo	28	14.6	14.7	19.5
	Muy de acuerdo	153	79.7	80.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Como respuesta a esta pregunta, el 79.7% de los estudiantes cuestionados han respondido estar muy de acuerdo, el 14.6% dijo de acuerdo, mientras que un 4.2% contestó ni acuerdo ni en desacuerdo; por otro lado, un 0.5% indico estar en desacuerdo.

Estas respuestas le indican al investigador que sí existe una mejor comprensión del concepto de carga por frotamiento, al estudiarlo con ayuda de un simulador computacional.

Gráfica 13. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de carga por frotamiento se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

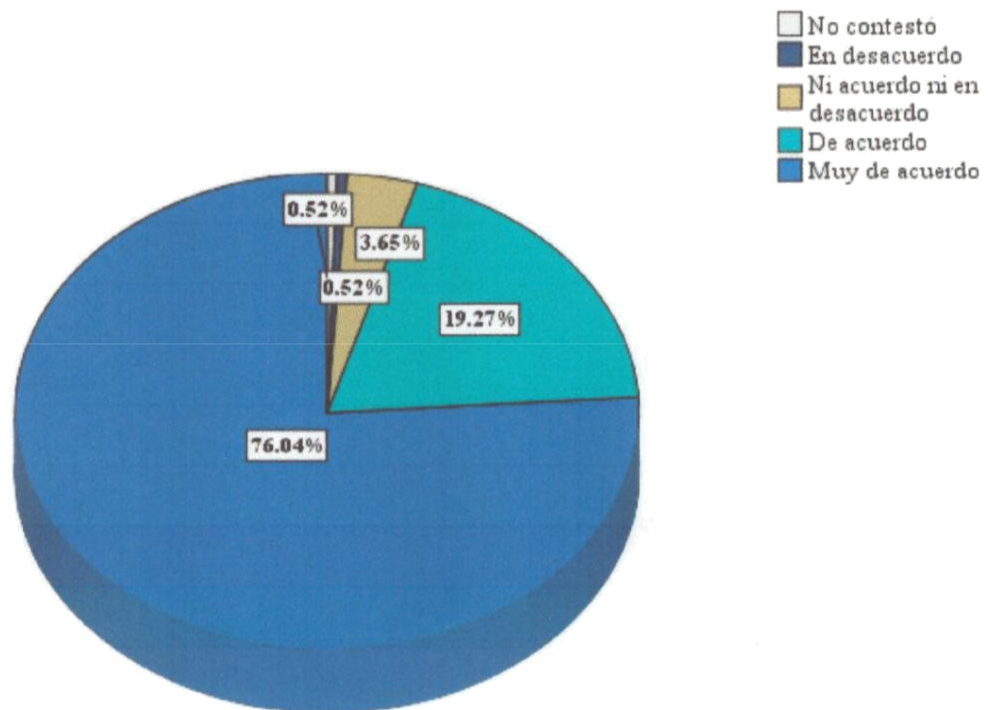
Cuadro 20. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto carga por inducción se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	7	3.6	3.7	4.2
	De acuerdo	37	19.3	19.4	23.6
	Muy de acuerdo	146	76.0	76.4	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Sobre este ítem, los estudiantes encuestados en colegio Félix Olivares Contreras, respondieron de la siguiente manera: un 76.0% señaló estar muy de acuerdo al momento de considerar que las simulaciones computacionales mejoran la comprensión del concepto carga por inducción, el 19.3% lo reafirma al manifestar de acuerdo, mientras que un 3.6% indica ni acuerdo ni en desacuerdo. Por otro lado, solo el 0.5% indicó estar en desacuerdo.

Gráfica 14. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto carga por inducción se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

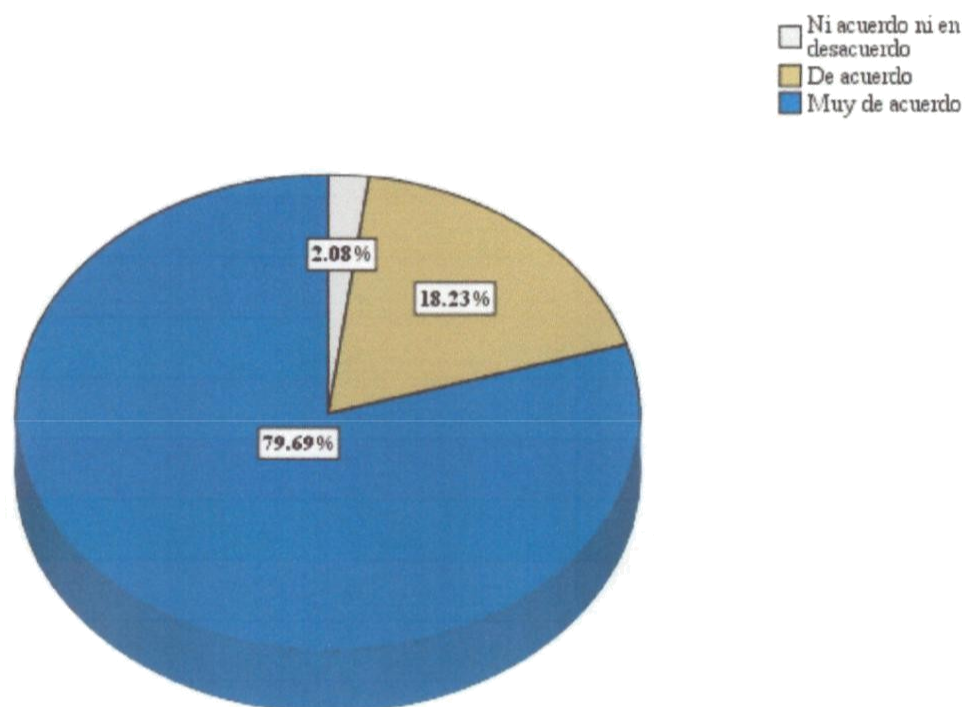
Cuadro 21. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito eléctrico se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	4	2.1	2.1	2.1
	De acuerdo	35	18.2	18.2	20.3
	Muy de acuerdo	153	79.7	79.7	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Ante esta interrogante, el 79.7 % de los estudiantes señala estar muy de acuerdo, mientras que un 18.2% indicó de acuerdo. Por otro lado el 2.1% manifestó ni acuerdo ni en desacuerdo. Estos señalamientos nos llevan a inferir que la mayoría de los estudiantes mejoraron la comprensión del concepto, debido a la ayuda de un simulador computacional.

Gráfica 15. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito eléctrico se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

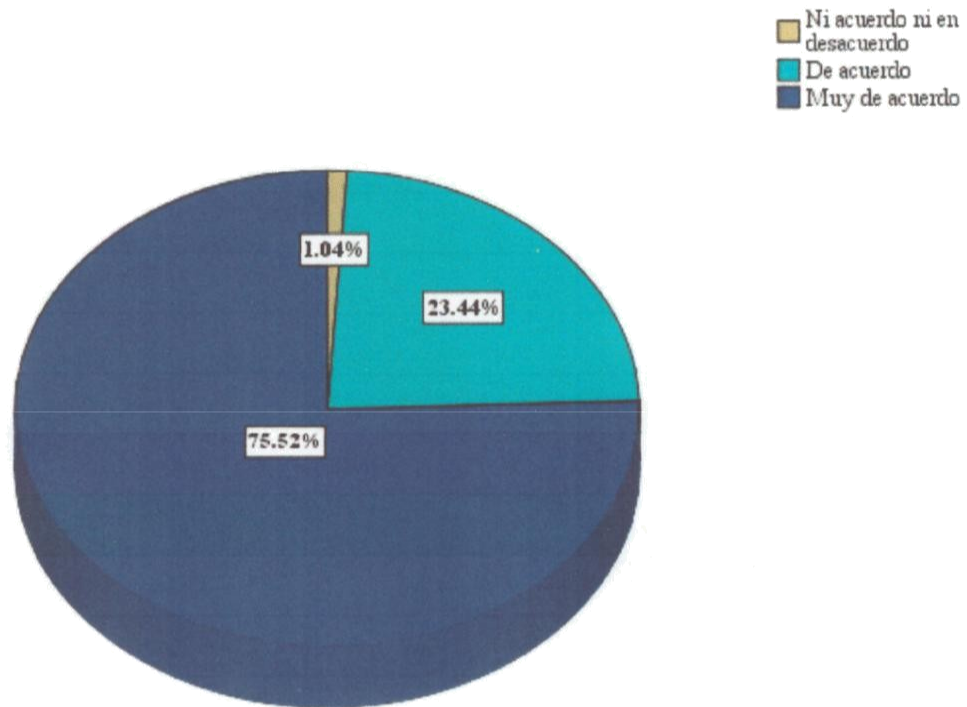
Cuadro 22. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto corriente eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	De acuerdo	45	23.4	23.4	24.5
	Muy de acuerdo	145	75.5	75.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En relación con este cuestionamiento, los estudiantes consultados manifestaron lo siguiente, el 75.5% respondió estar muy de acuerdo, 23.4% indicó de acuerdo, y un 1.0% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo. Estas respuestas afirman la importancia y efectividad de las simulaciones como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Gráfica 16. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto corriente eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

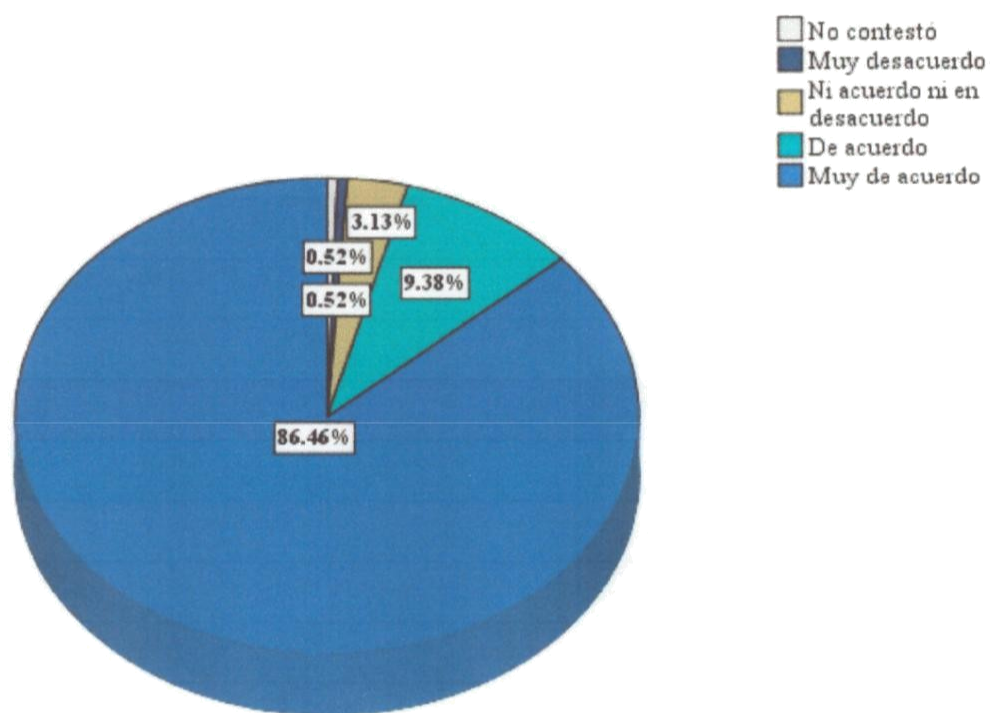
Cuadro 23. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito abierto o cerrado se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	6	3.1	3.1	3.7
	De acuerdo	18	9.4	9.4	13.1
	Muy de acuerdo	166	86.5	86.9	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Ante esta pregunta, los resultados obtenidos fueron los siguientes: el 95.9% de los estudiantes señaló estar muy de acuerdo y de acuerdo; por otro lado, un 3.1% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 0.5% expresó estar en desacuerdo. Estos resultados son importantes, ya que, un importante porcentaje de los estudiantes ha manifestado una mejoría en la comprensión del concepto científico, al estudiarlo con ayuda de una simulación computacional, lo cual valida el contexto y variable de la investigación realizada.

Gráfica 17. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de circuito abierto o cerrado se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

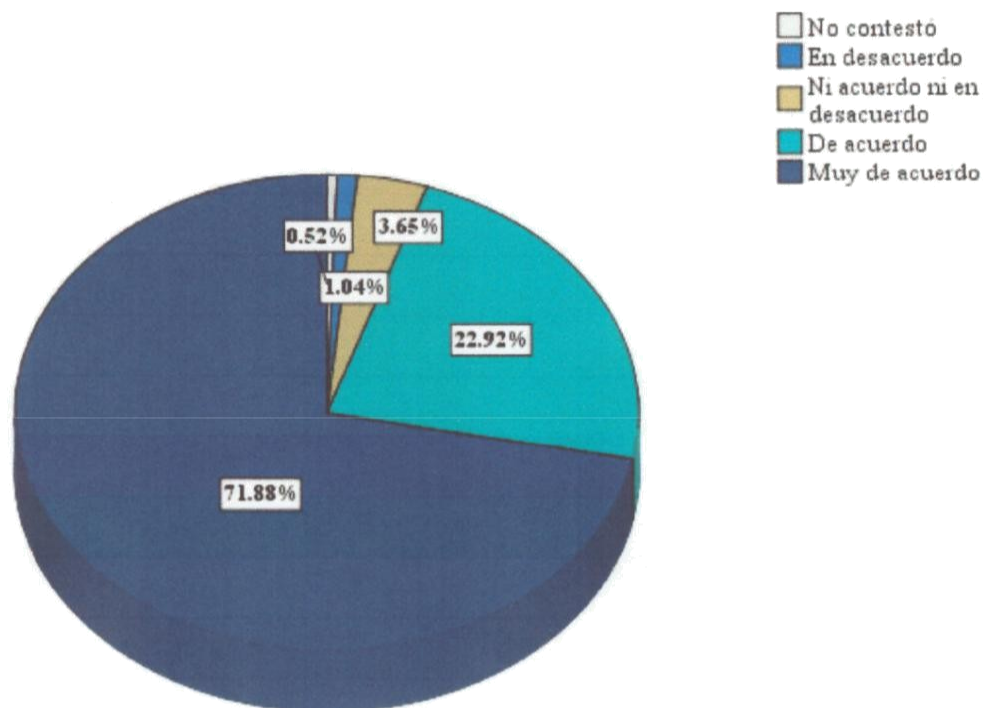
Cuadro 24. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de resistencia eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	1	.5		
	En desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	7	3.6	3.7	4.7
	De acuerdo	44	22.9	23.0	27.7
	Muy de acuerdo	138	71.9	72.3	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Respecto a este ítem, el 71.9% de los consultados respondió, que comprende mejor el concepto eléctrico estudiado; el 22.9% indicó de acuerdo, el 3.6% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 1.0% señaló estar en desacuerdo. Estos resultados nos indican que a la mayoría de los encuestados mejoraron su comprensión del concepto físico estudiado, lo cual demuestra la influencia de las simulaciones computacionales, al utilizarlas como una técnica de enseñanza/aprendizaje, en un curso de física.

Gráfica 18. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que el concepto de resistencia eléctrica se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

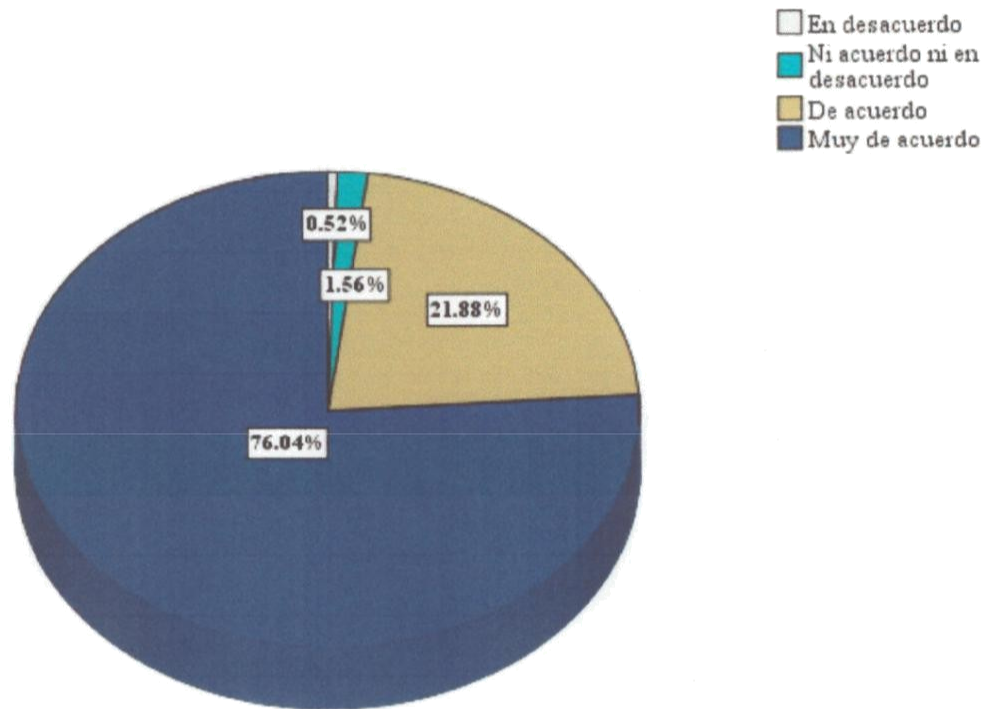
Cuadro 25. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las propiedades de capacitor de placas paralelas se comprenden mejor con ayuda de una simulación computacional?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	3	1.6	1.6	2.1
	De acuerdo	42	21.9	21.9	24.0
	Muy de acuerdo	146	76.0	76.0	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Las respuestas a esta interrogante pueden resumirse así; el 96.4% respondió muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que un 2.1% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo y solo un 1.0% dijo en desacuerdo. Un alto porcentaje de los estudiantes encuestados, manifestaron que se comprende mejor el concepto científico, si al momento de estudiar utilizan una simulación computacional, lo cual realza el valor del estudio realizado.

Gráfica 19. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las propiedades de capacitor de placas paralelas se comprenden mejor con ayuda de una simulación computacional?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 26. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que un manual de guía didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, les ayudaría a estudiar mejor en las clases de física?*

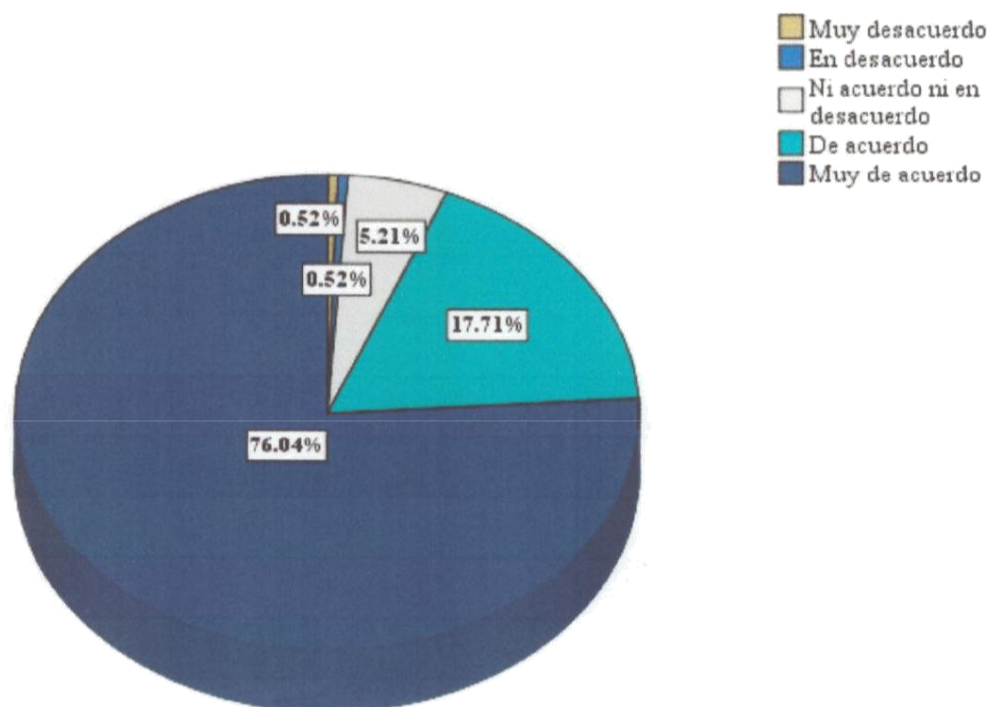
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	En desacuerdo	1	.5	.5	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	10	5.2	5.2	6.3
	De acuerdo	34	17.7	17.7	24.0
	Muy de acuerdo	146	76.0	76.0	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida con este ítem, muestra que el 93.7% de los estudiantes encuestados están muy de acuerdo y de acuerdo que un manual de guía didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, les ayudaría a estudiar mejor en las clases de física, mientras que un 5.2% señaló no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo. Por otro lado, sólo un 1.0 % indico estar en desacuerdo y muy en desacuerdo con esta consideración.

Este alto porcentaje de respuestas positivas encontradas (98.9%), validan totalmente el contexto del estudio, la variable y la propuesta de la investigación.

Gráfica 20. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que un manual de guía didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, les ayudaría a estudiar mejor en las clases de física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Variable dependiente: Competencia Académica

A continuación se presentan los resultados cuantitativos, con respecto a la variable competencia académica, obtenidos a través del instrumento No. 1.

Cuadro 27. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física?*

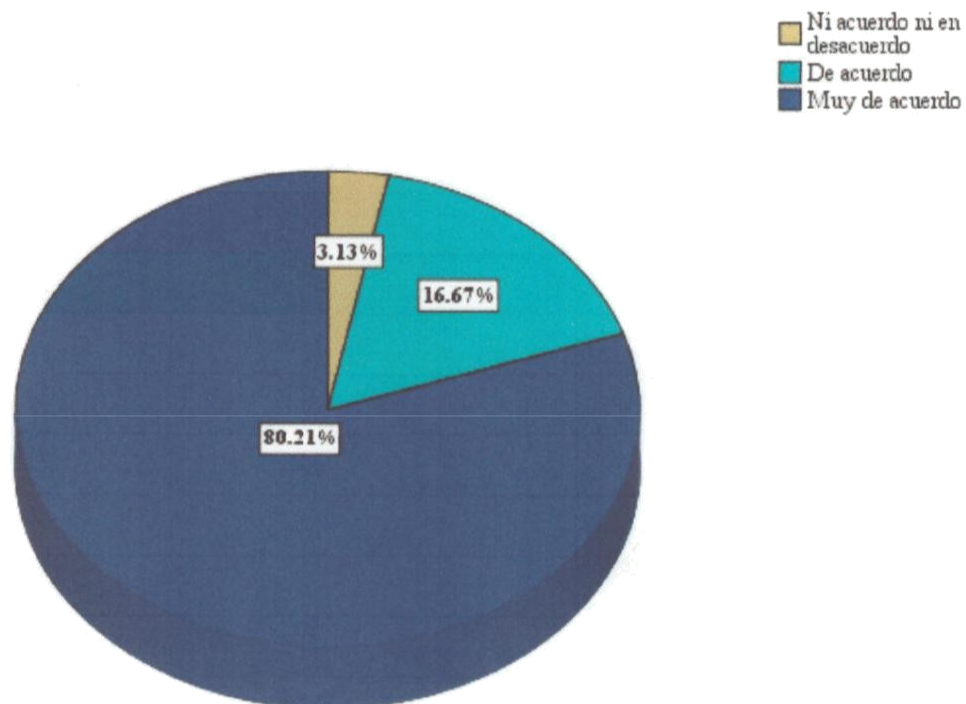
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	6	3.1	3.1	3.1
	De acuerdo	32	16.7	16.7	19.8
	Muy de acuerdo	154	80.2	80.2	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación al ítem Considera que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física; el 96.9% de los estudiantes consultados manifestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo, mientras que un 3.1% señaló que ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Estas respuestas indican al investigador, que los estudiantes han reconocido a las simulaciones computacionales, como una herramienta de enseñanza eficiente.

Gráfica 21. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 28. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor un concepto teórico de física?*

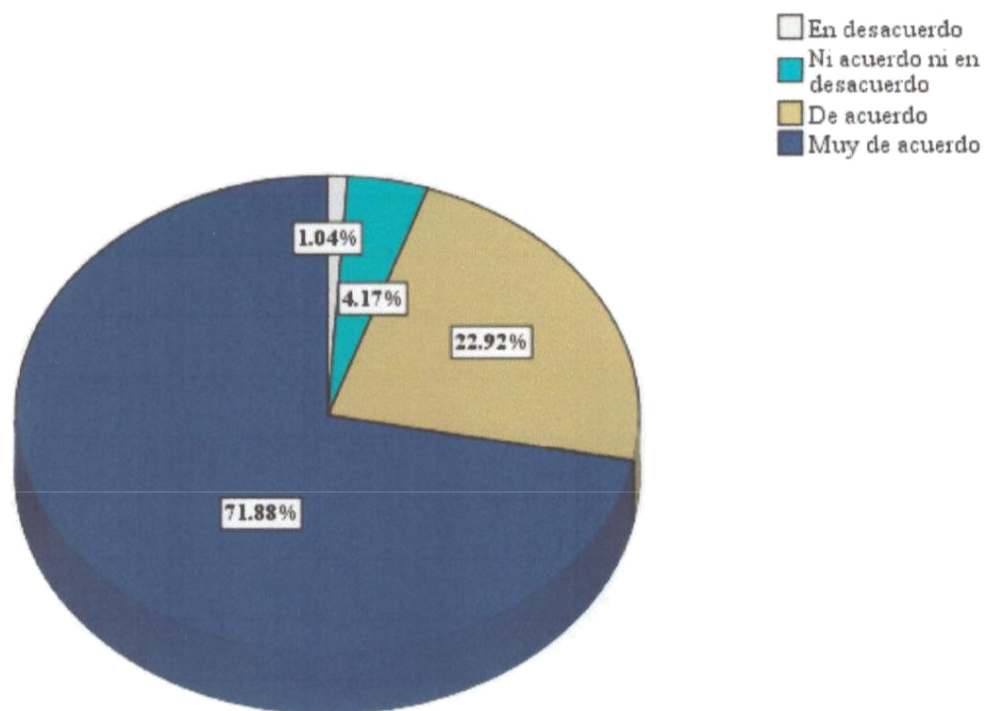
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	8	4.2	4.2	5.2
	De acuerdo	44	22.9	22.9	28.1
	Muy de acuerdo	138	71.9	71.9	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Los resultados contenidos en el cuadro anterior muestran que el 94.8% de los estudiantes del duodécimo grado del colegio Félix Olivares Contreras, están muy de acuerdo y de acuerdo con lo formulado en el ítem, mientras que el 4.2% incido ni acuerdo ni en desacuerdo y sólo el 1.3% dice manifestó estar en desacuerdo.

Estas respuestas son de gran valor para el estudio, ya que comprueba que la competencia lingüística comunicativa de los estudiantes, es influenciada por el uso de las simulaciones computacionales.

Gráfica 22. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor un concepto teórico de física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 29. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma oral un fenómeno físico?*

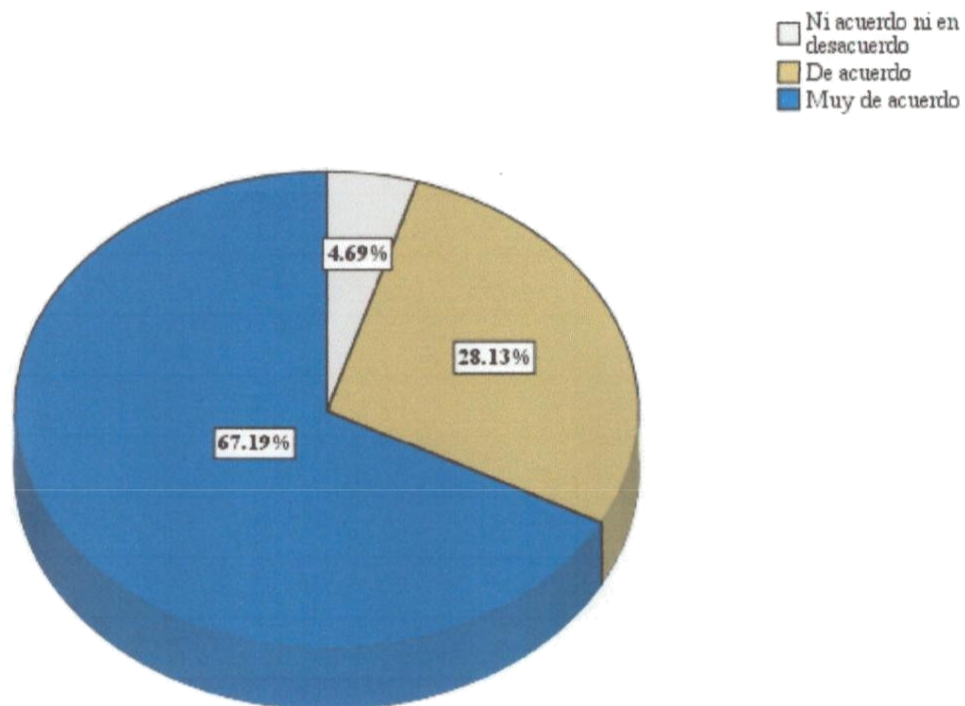
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	9	4.7	4.7	4.7
	De acuerdo	54	28.1	28.1	32.8
	Muy de acuerdo	129	67.2	67.2	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Como respuesta a esta pregunta, el 67.2% de los estudiantes cuestionados han respondido estar muy de acuerdo, el 28.1% dijo de acuerdo, mientras que un 4.7% contestó ni acuerdo ni en desacuerdo.

El alto porcentaje de respuestas positivas obtenidas (100%), hacen inferir que las simulaciones computacionales se pueden utilizar, para desarrollar la competencia lingüística de los estudiantes. Lo cual valida el contexto, hipótesis y variables del estudio.

Gráfica 23. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma oral un fenómeno físico?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 30. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma escrita un fenómeno físico?*

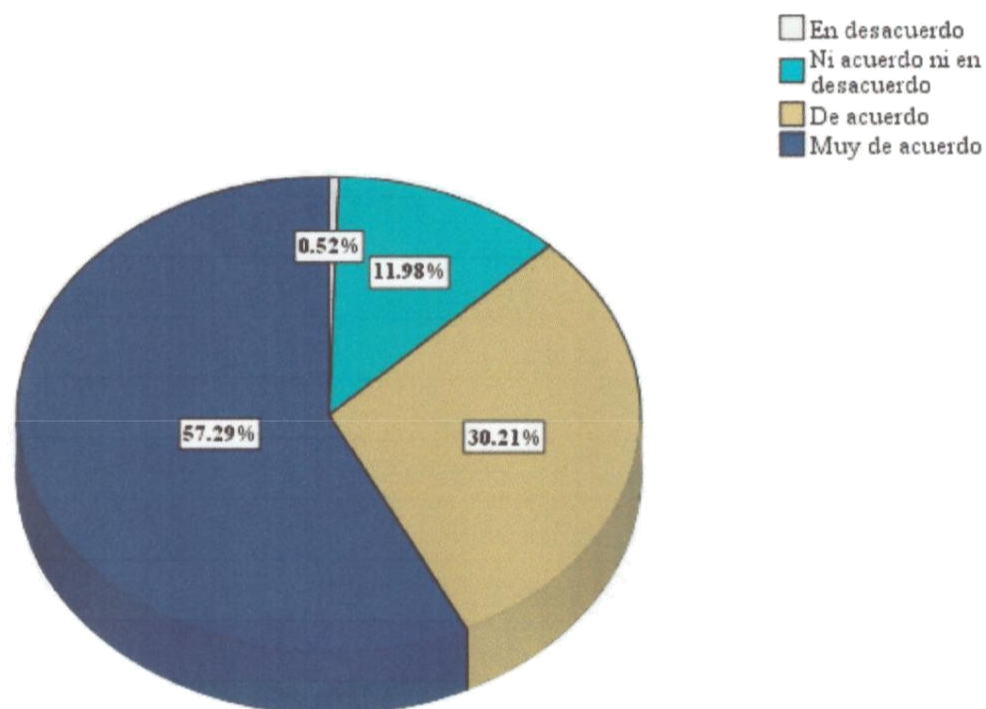
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	23	12.0	12.0	12.5
	De acuerdo	58	30.2	30.2	42.7
	Muy de acuerdo	110	57.3	57.3	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 57.3% de los estudiantes encuestados ha respondido estar muy de acuerdo respecto a que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar mejor de forma escrita un fenómeno físico. Además, el 30.2% manifestó estar de acuerdo con este señalamiento, mientras que el 12.0% indicó ni acuerdo ni desacuerdo, y sólo un 0.5% manifestó estar en desacuerdo.

Estas respuestas llevan a inferir que los estudiantes desarrollan su competencia comunicativa, al utilizar simulaciones computacionales en sus clases de física.

Gráfica 24. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma escrita un fenómeno físico?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 31. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a resolver problemas de física?*

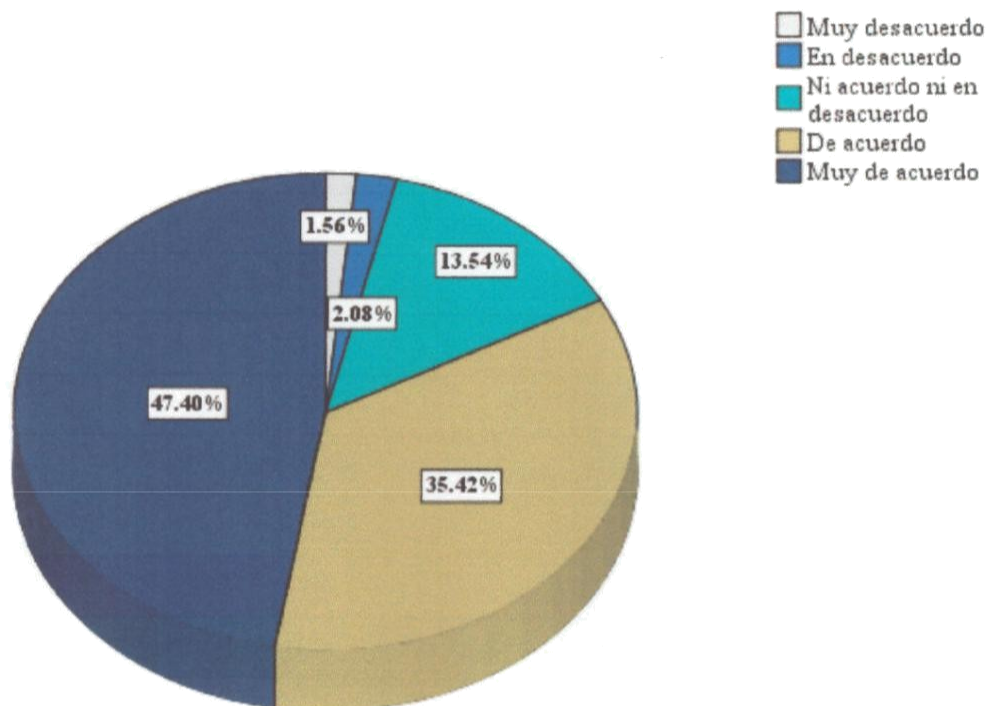
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy desacuerdo	3	1.6	1.6	1.6
	En desacuerdo	4	2.1	2.1	3.6
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	26	13.5	13.5	17.2
	De acuerdo	68	35.4	35.4	52.6
	Muy de acuerdo	91	47.4	47.4	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Respecto a este ítem, el 47.4% de los consultados respondió muy de acuerdo, en cuanto a que las simulaciones computacionales les ayudarían a resolver problemas de física; el 35,4% indicó de acuerdo, el 13.5% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 2.5% indico estar en desacuerdo y sólo un 1.6% señaló estar muy desacuerdo.

La mayoría de repuestas positivas para este ítem (96.3%), son de gran impacto para la investigación, debido a que validan la relación entre las variables en estudio.

Gráfica 25. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a resolver problemas de física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 32. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor la estructura matemática de un fenómeno físico?*

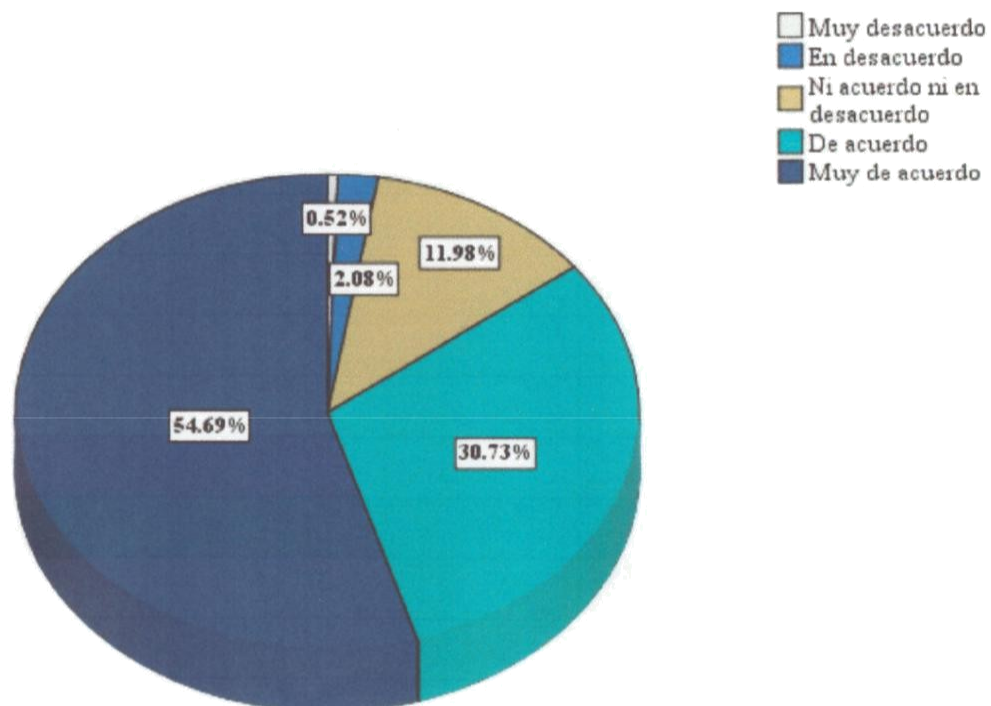
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	En desacuerdo	4	2.1	2.1	2.6
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	23	12.0	12.0	14.6
	De acuerdo	59	30.7	30.7	45.3
	Muy de acuerdo	105	54.7	54.7	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta, muestra que el 85.4 % de los estudiantes encuestados expresan que están muy de acuerdo y de acuerdo con la pregunta del ítem, mientras que un 12.0% respondió que ni está de acuerdo ni en desacuerdo con esa consideración, por otro lado un 2.6. % indicó estar en desacuerdo y muy en desacuerdo en este caso.

Estas respuestas fortalecen la investigación, porque la mayoría de los estudiantes consideran que el uso de las simulaciones computacionales, son una manera de mejorar su comprensión sobre la estructura matemática de un fenómeno físico.

Gráfica 26. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender mejor la estructura matemática de un fenómeno físico?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 33. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales?*

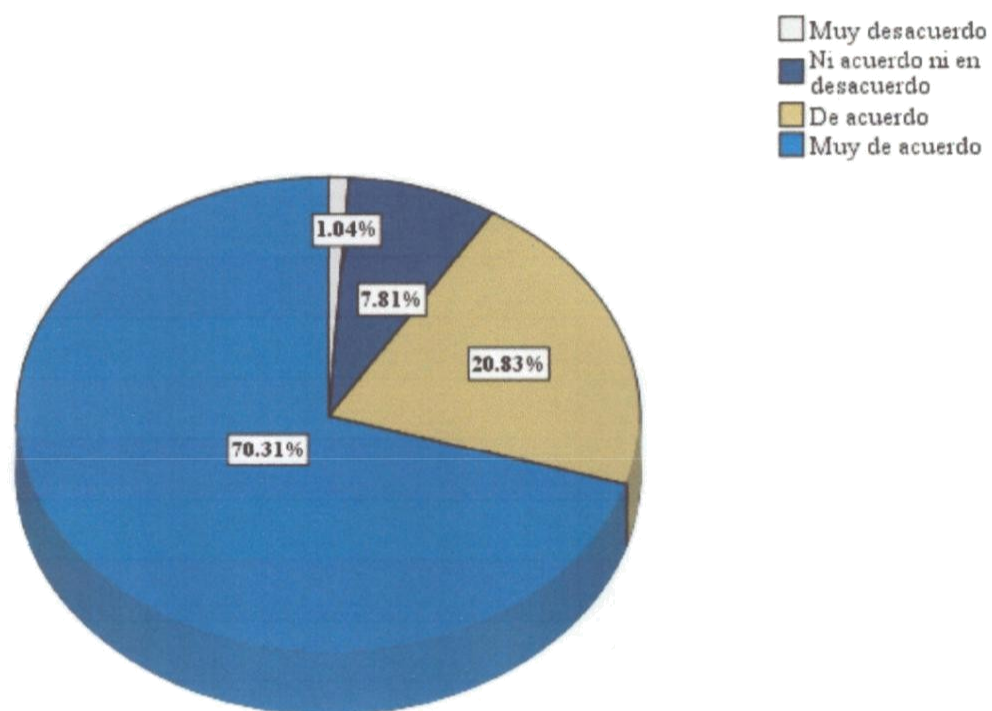
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy desacuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	15	7.8	7.8	8.9
	De acuerdo	40	20.8	20.8	29.7
	Muy de acuerdo	135	70.3	70.3	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Para el cuestionamiento Considera que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales, los estudiantes encuestados señalaron lo siguiente: el 70.3% indicó estar muy de acuerdo, un 20.8% de acuerdo, mientras que un 7.8% dijo ni de acuerdo ni en desacuerdo y solo un 1.0% respondió estar en desacuerdo.

El porcentaje de respuestas positivas obtenidas (98.9%), hacen que estas consideraciones, por parte de los estudiantes, validen la relación entre las variables en estudio: simulación computacional y competencias académicas.

Gráfica 27. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 34. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a desenvolverse mejor en un entorno digital de aprendizaje?*

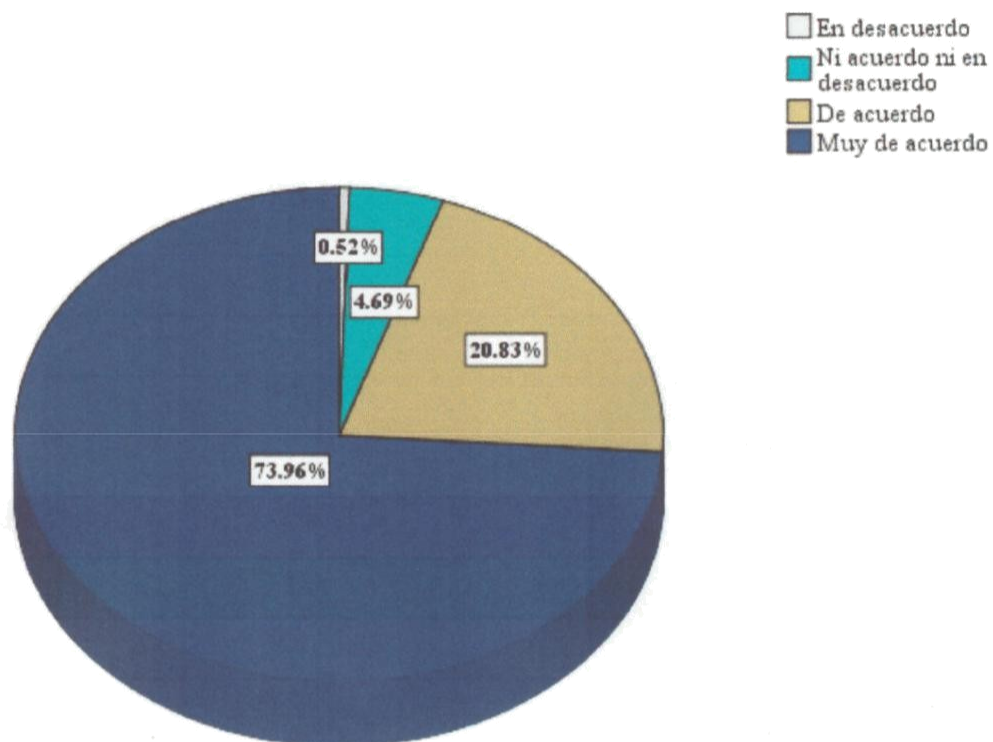
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	9	4.7	4.7	5.2
	De acuerdo	40	20.8	20.8	26.0
	Muy de acuerdo	142	74.0	74.0	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación a este ítem; el 94.8% de los estudiantes consultados manifestaron estar muy de acuerdo y de acuerdo; mientras que un 4.7% señaló que ni de acuerdo ni en desacuerdo y solo un 0.5% indicó estar en desacuerdo.

Estas respuestas indican que los estudiantes consideran a las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar habilidades y destrezas en el uso de dispositivos digitales. Lo cual, es una validación a la hipótesis del estudio.

Gráfica 28. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a desenvolverse mejor en un entorno digital de aprendizaje?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 35. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales como una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?*

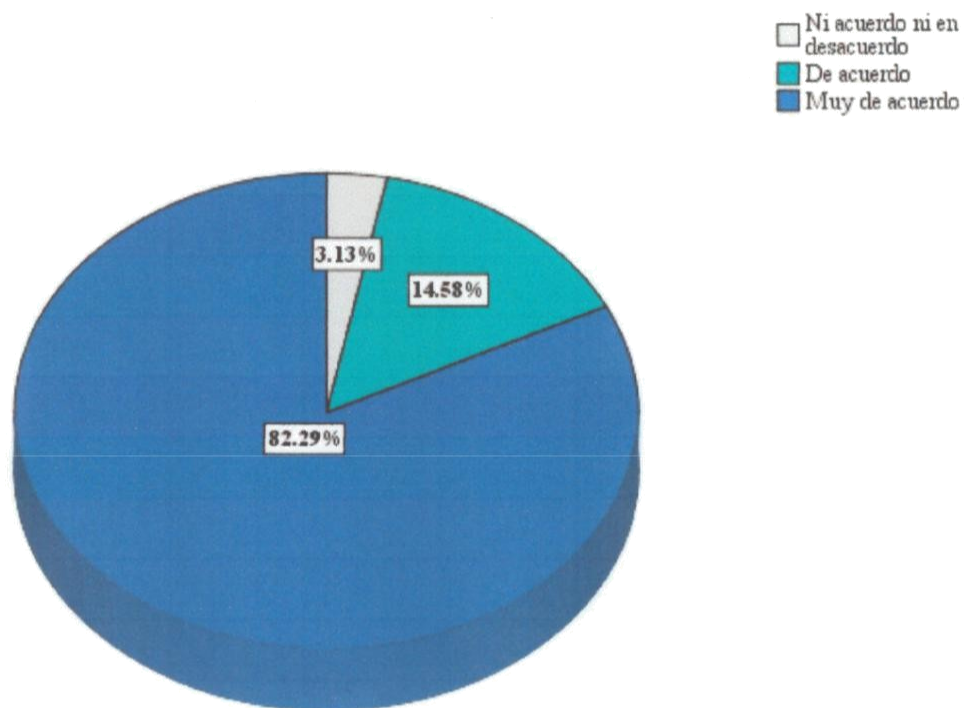
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	6	3.1	3.1	3.1
	De acuerdo	28	14.6	14.6	17.7
	Muy de acuerdo	158	82.3	82.3	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Los resultados obtenidos muestran que el 82.3% de los estudiantes del colegio Félix Olivares están muy de acuerdo la pregunta formulada en el ítem; el 14.6% indico de acuerdo y solo el 3.1% dice que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Estas respuestas son de gran valor para el estudio, porque le indican al investigador que los estudiantes consideran la utilización de simulaciones computacionales, en los cursos de física a nivel secundario, como una manera de aprender e incrementar sus conocimientos, lo cual fortalece la investigación realizada.

Gráfica 29. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales como una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 36. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física?*

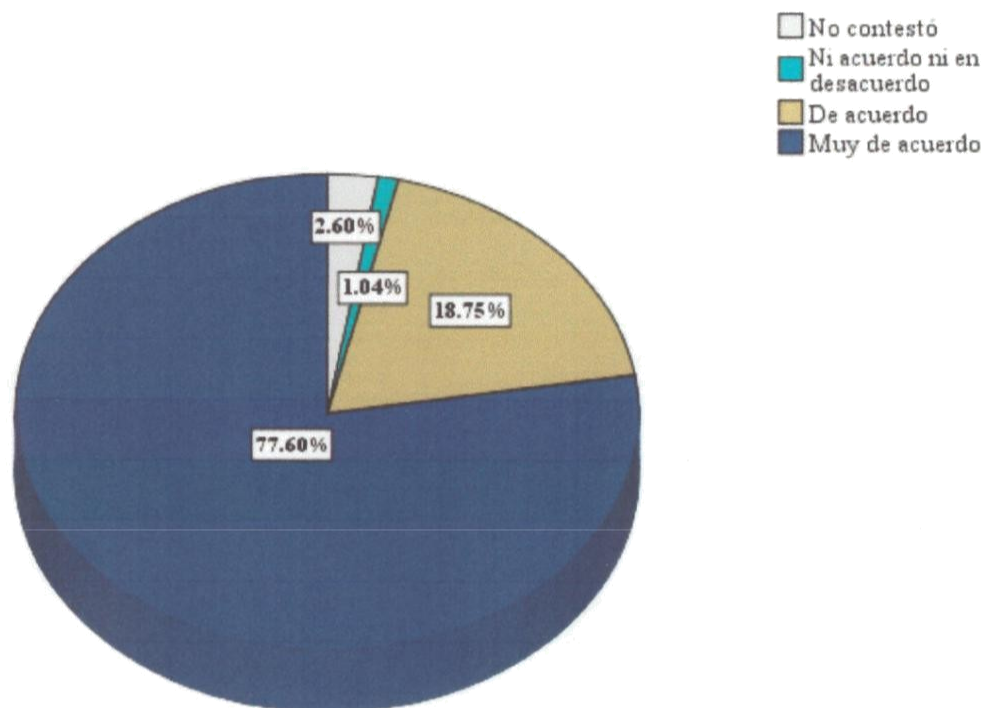
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	2	1.0	1.1	1.1
	De acuerdo	36	18.8	19.3	20.3
	Muy de acuerdo	149	77.6	79.7	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 96.4% de los estudiantes encuestados expresaron estar muy de acuerdo y de acuerdo en que: consideran que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física, mientras que un 1.0% respondió no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Estas respuestas son de gran importancia para la investigación, debido a que fortalecen la propuesta de la investigación

Gráfica 30. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 37. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje?*

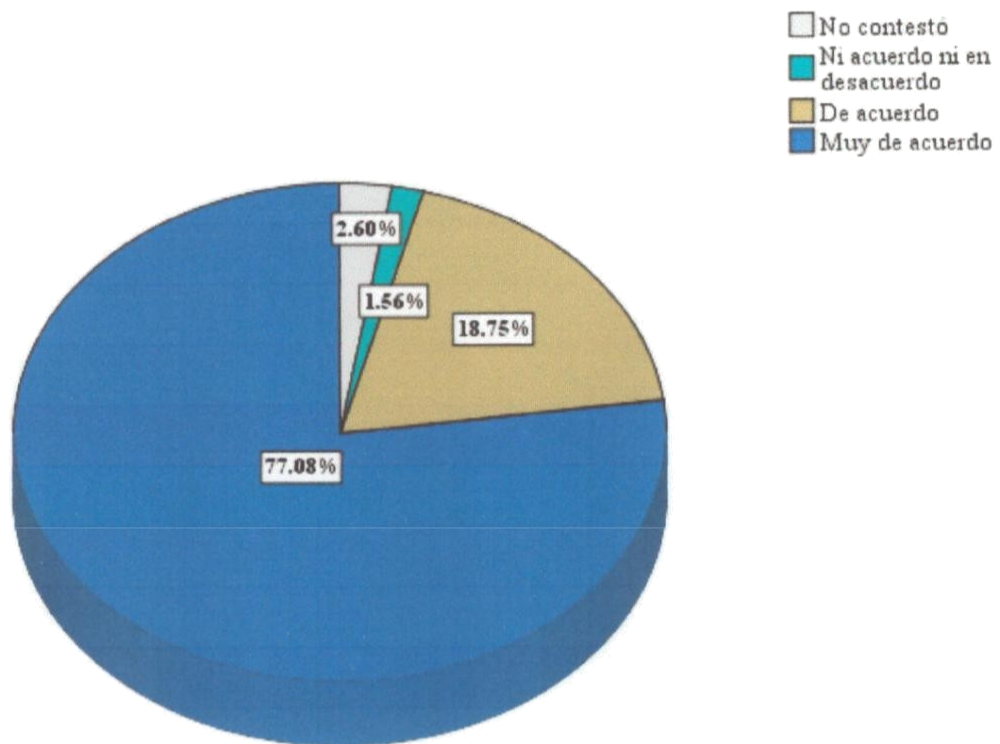
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	3	1.6	1.6	1.6
	De acuerdo	36	18.8	19.3	20.9
	Muy de acuerdo	148	77.1	79.1	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación al ítem Consideran que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje; el 77.1% de los estudiantes manifestaron estar muy de acuerdo, el 18.8% de acuerdo, mientras que un 1.6% señaló que ni de acuerdo ni en desacuerdo.

La obtención de un alto porcentaje de respuestas positivas (97.5%), ofrece un gran sustento a la realización de este estudio, debido a que esta información valida el contexto de la investigación, la relación entre las variables y la propuesta ofrecida.

Gráfica 31. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

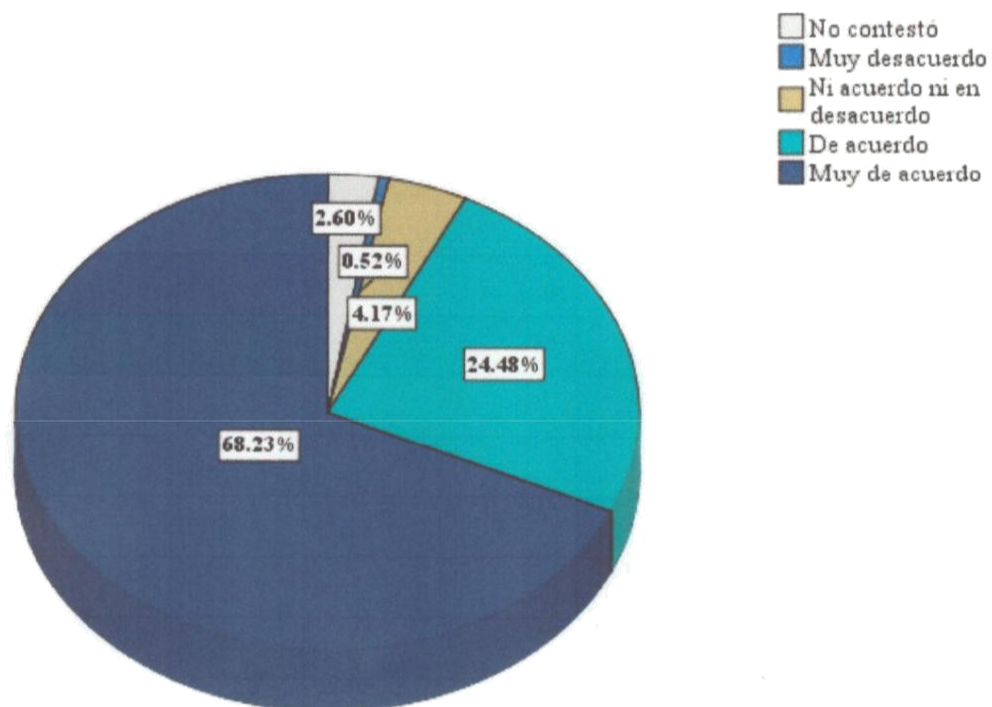
Cuadro 38. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a mantener actualizados sus conocimientos científicos y tecnológicos?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	8	4.2	4.3	4.8
	De acuerdo	47	24.5	25.1	29.9
	Muy de acuerdo	131	68.2	70.1	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta y presentada en el cuadro 32, muestra que el 92.7% de los estudiantes encuestados expresan que están muy de acuerdo y de acuerdo en que: las simulaciones computacionales les ayudarían a mantener actualizados sus conocimientos científicos y tecnológicos, mientras que un 4.2% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo con esa consideración y sólo el 0.5% manifestó muy desacuerdo.

Gráfica 32. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a mantener actualizados sus conocimientos científicos y tecnológicos?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 39. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a construir sus propios conocimientos?*

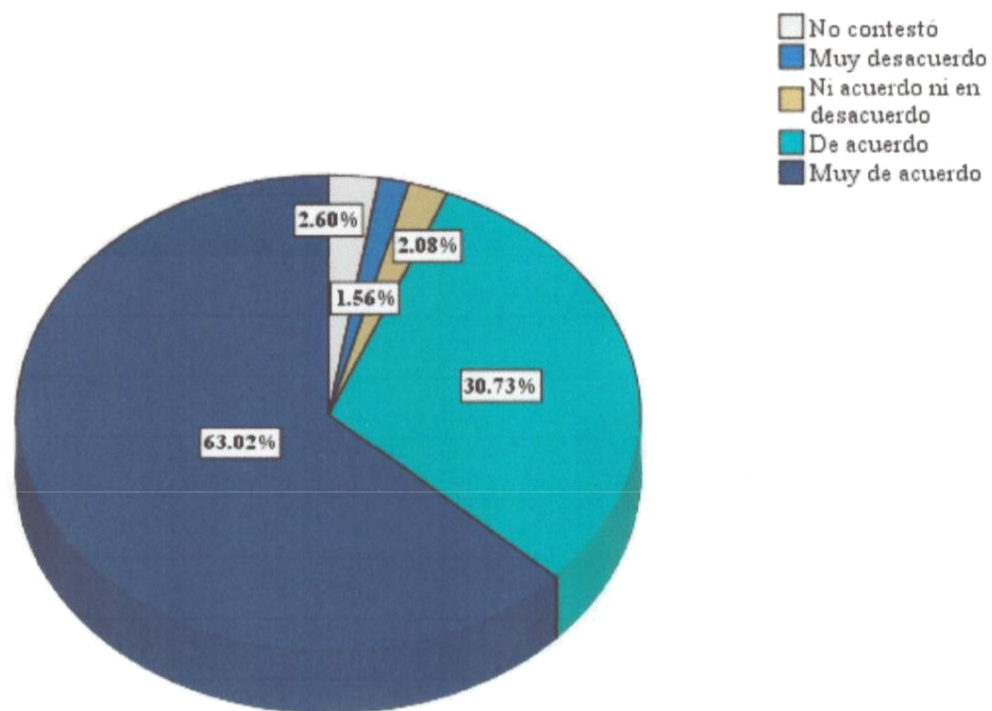
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Muy desacuerdo	3	1.6	1.6	1.6
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	4	2.1	2.1	1.6
	De acuerdo	59	30.7	31.6	35.3
	Muy de acuerdo	121	63.0	64.7	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este ítem el 93,7% de los estudiantes encuestados indicó estar muy de acuerdo y de acuerdo en que: las simulaciones computacionales les ayudarían a construir sus propios conocimientos. Por otro lado, un 2.1% manifestó ni acuerdo ni en desacuerdo con esta consideración, mientras el 1.6% indicó estar muy desacuerdo.

Esta información permite inferir que: las simulaciones computacionales fomentan el desarrollo de la competencia aprender a aprender de los estudiantes. Lo cual, es una validación a la variable dependiente del estudio.

Gráfica 33. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a construir sus propios conocimientos?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 40. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender conceptos científicos?*

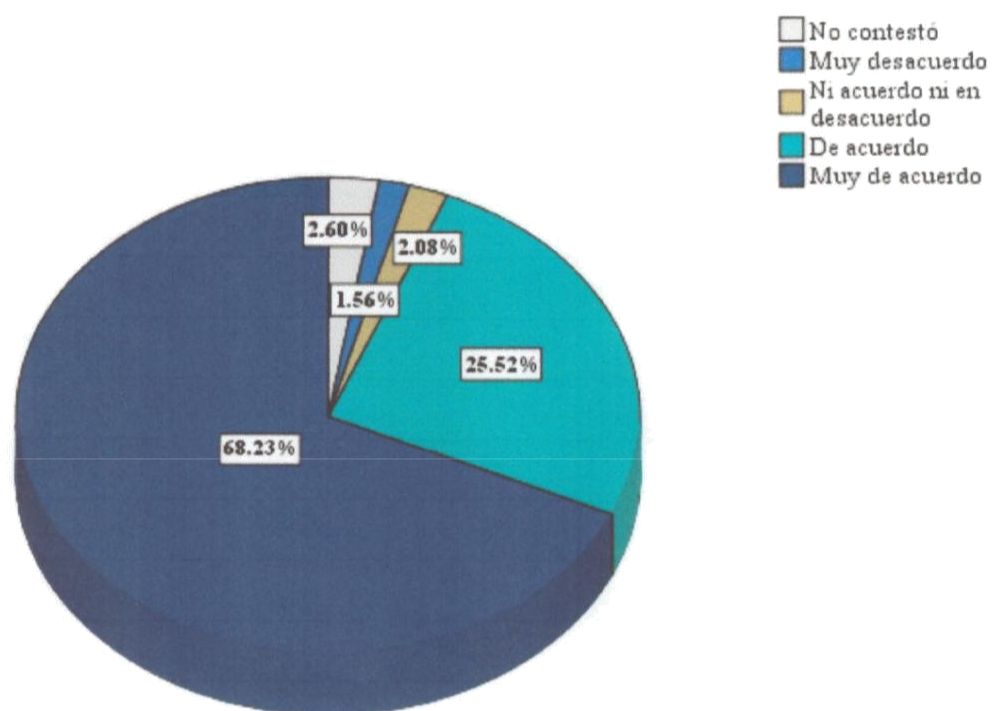
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Muy desacuerdo	3	1.6	1.6	1.6
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	4	2.1	2.1	3.7
	De acuerdo	49	25.5	26.2	29.9
	Muy de acuerdo	131	68.2	70.1	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Un 68.2% de los estudiantes manifiesta estar muy de acuerdo en que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender conceptos científicos, mientras que un 25.5% señaló estar de acuerdo, un 2.1% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo y un 1.6% manifestó estar muy desacuerdo con esta consideración.

Los resultados evidencian que es de gran relevancia para los estudiantes el uso de las simulaciones computacionales, los mismos validan la relación entre las variables y la propuesta del estudio.

Gráfica 34. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a comprender conceptos científicos?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 41. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural?*

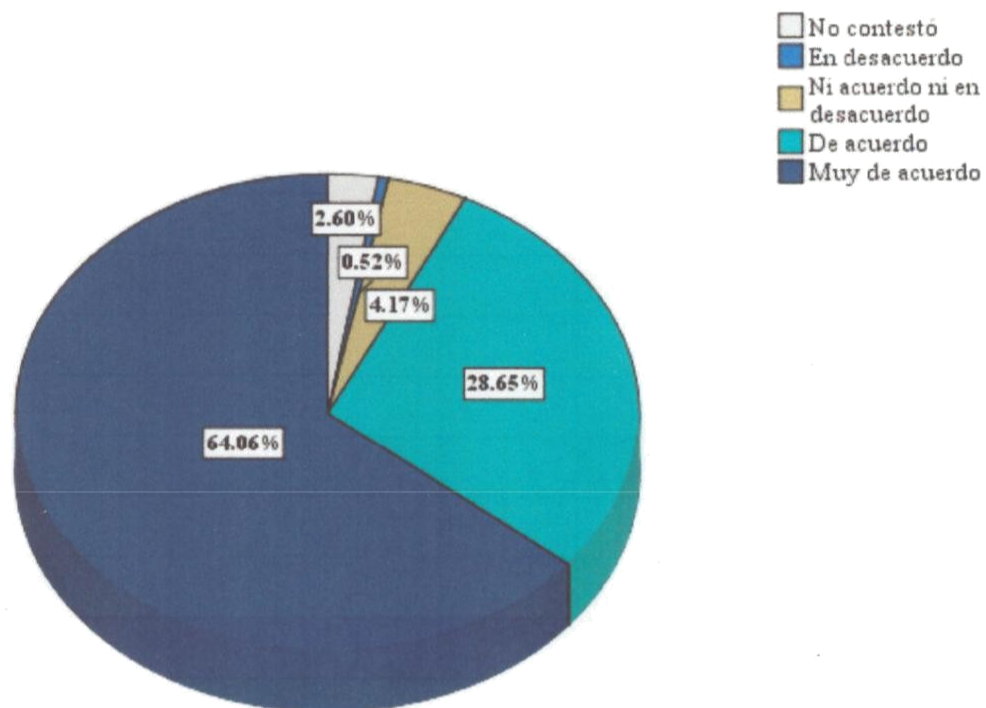
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	En desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	8	4.2	4.3	4.8
	De acuerdo	55	28.6	29.4	34.2
	Muy de acuerdo	123	64.1	65.8	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este cuestionamiento, los estudiantes de la muestra representativa indicaron lo siguiente: el 92.7% señaló estar muy de acuerdo y de acuerdo que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural, mientras que un 4.2% indicó que ni acuerdo ni en desacuerdo sobre este cuestionamiento y sólo un 0,5% manifestó estar en desacuerdo.

Estas consideraciones por parte de los estudiantes, validan la relación entre las variables del estudio.

Gráfica 35. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales les ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 42. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales incrementarían sus intereses por el estudio de las ciencias?*

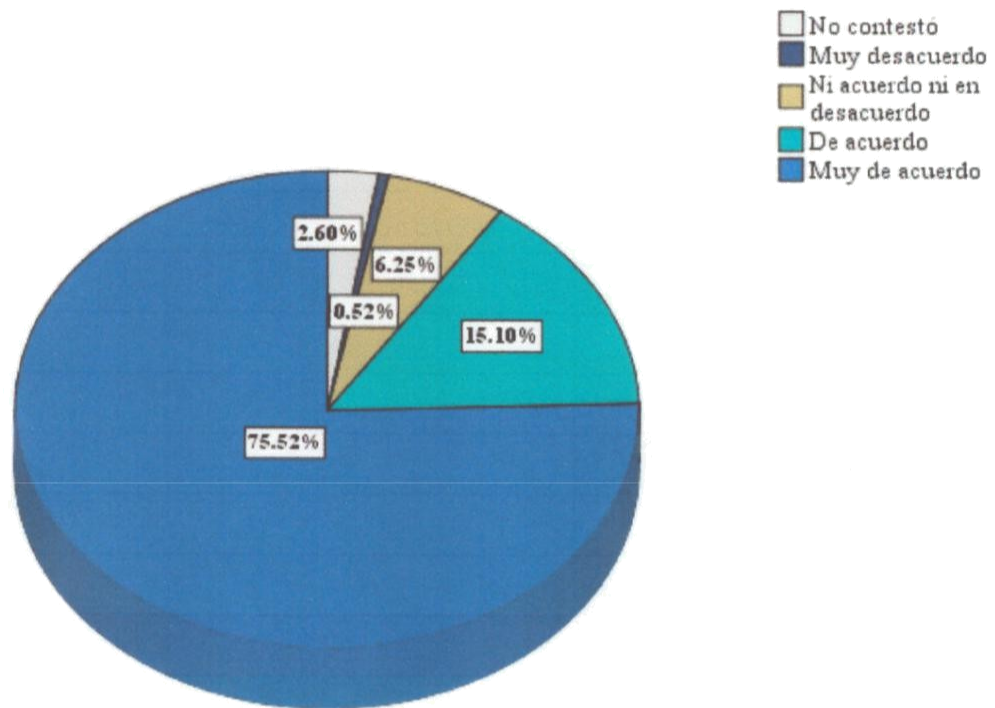
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	5	2.6		
	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	12	6.3	6.4	6.9
	De acuerdo	29	15.1	15.5	22.5
	Muy de acuerdo	145	75.5	77.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este ítem el 90.6% de los estudiantes encuestados indicó estar muy de acuerdo en que: las simulaciones computacionales incrementarían sus intereses por el estudio de las ciencias, mientras que un 6.3% respondió ni acuerdo ni en desacuerdo con esta consideración, y sólo un 0.5% indicó muy desacuerdo.

Este alto porcentaje de aprobación, confirma que las simulaciones computacionales fomentan el interés de los estudiantes por el estudio de las ciencias. Esta información responde uno de los sub problemas planteados en la presente investigación.

Gráfica 36. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales incrementarían sus intereses por el estudio de las ciencias?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 43. *¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de física?*

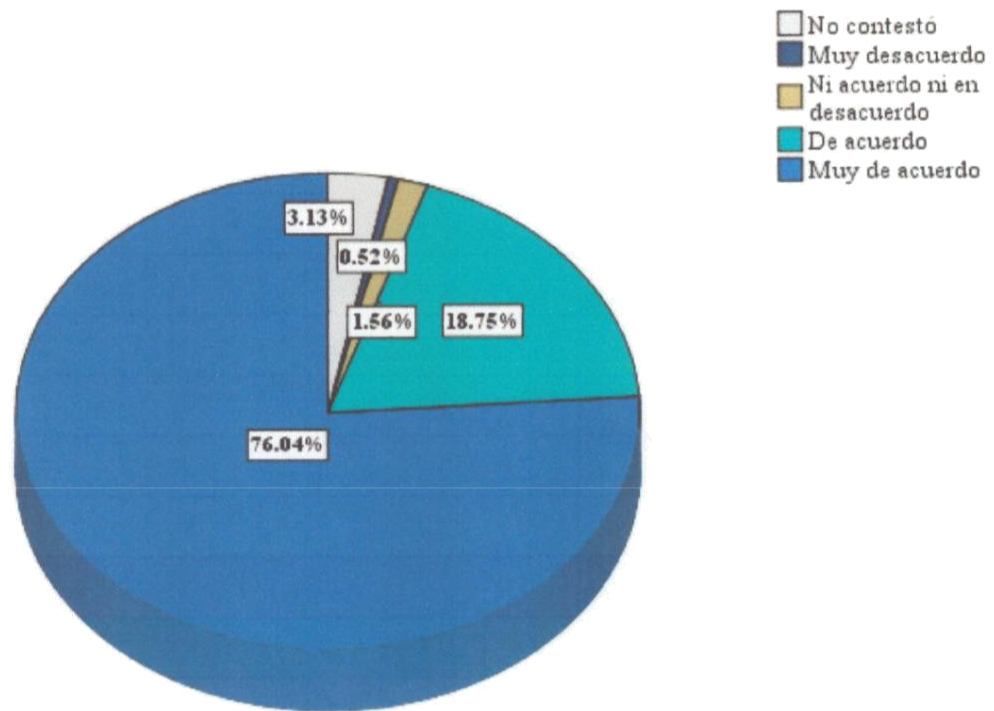
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No contestó	6	3.1		
	Muy desacuerdo	1	.5	.5	.5
	Ni acuerdo ni en desacuerdo	3	1.6	1.6	2.2
	De acuerdo	36	18.8	19.4	21.5
	Muy de acuerdo	146	76.0	78.5	100.0
	Total	192	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información que arroja este ítem, muestra que el 94.8% de los estudiantes encuestados están muy de acuerdo y de acuerdo, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar sus habilidades y destrezas en el área de la Física, mientras que un 1.6% señaló no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo. Por otro lado, sólo un 0.5% indicó estar muy en desacuerdo con esta consideración.

Este porcentaje de respuestas positivas (96.4%), validan totalmente el contexto de la investigación, sus variables y la hipótesis de trabajo.

Gráfica 37. ¿Consideran los estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de física?



Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

➤ **Resultados obtenidos con el instrumento No. 2**

Objetivo:

Identificar si las simulaciones computacionales utilizadas por los docentes, en los cursos de física del Bachiller en Ciencias, desarrollan las competencias académicas de los estudiantes, en el XII grado del Colegio Félix Olivares Contreras.

Variable independiente: Simulación Computacional.

A continuación se presentan los resultados cuantitativos, con respecto a la variable simulación computacional, obtenidos a través del instrumento No. 2.

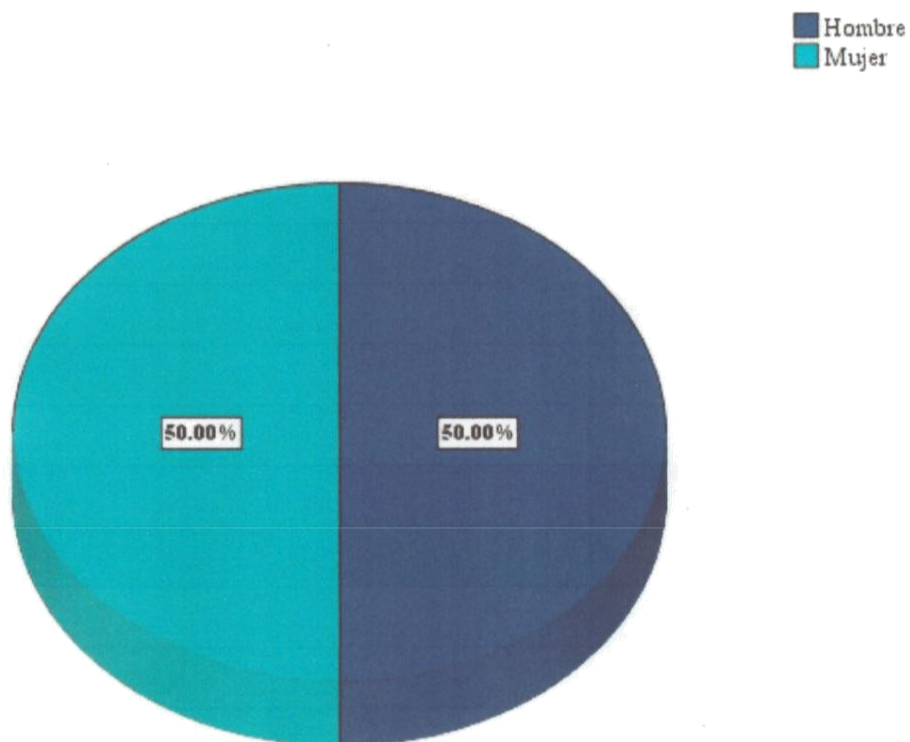
Cuadro 44. *Género de los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, encuestados.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Hombre	3	50.0	50.0	50.0
	Mujer	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Según los dato recabados, en cuanto al género de los docentes encuestados, un 50.0 % de los encuestados pertenece al género masculino, mientras que un 50.0 % son del género femenino. Existe una equidad en la de docente hombre y mujeres, entre los docentes de Física en el colegio Félix Olivares Contreras.

Gráfica 38. Género de los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, encuestados.



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

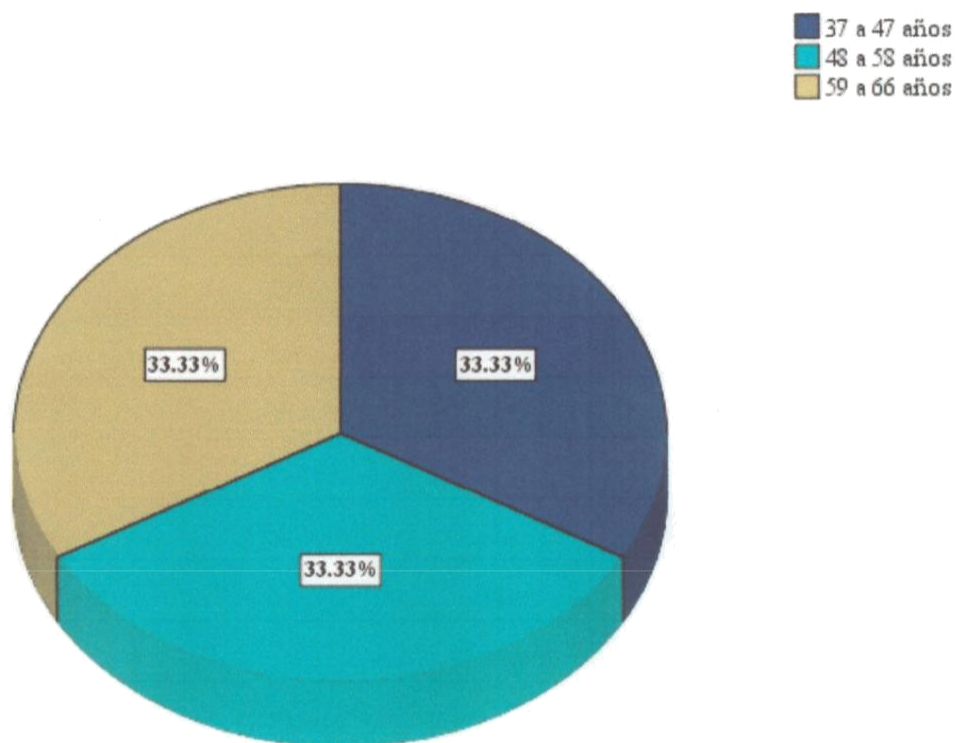
Cuadro 45. *Edad de los docentes de la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	37 a 47 años	2	33.3	33.3	33.3
	48 a 58 años	2	33.3	33.3	66.7
	59 a 66 años	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Según los datos demográficos recabados un 33.3% de los docentes están en edades comprendidas entre los 37 a 47 años; por otro lado, un 33.3% está en las edades comprendidas entre 48 y 58 años, mientras que un 33.3% está entre la edades de 59 a 66 años. Estos datos nos indican que no existe un rango de edades predominantes, entre los docentes de Física del colegio Félix Olivares Contreras.

Gráfica 39. Edad de los docentes de la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, consultados.



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 46. *Años de servicio de los docentes en la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras.*

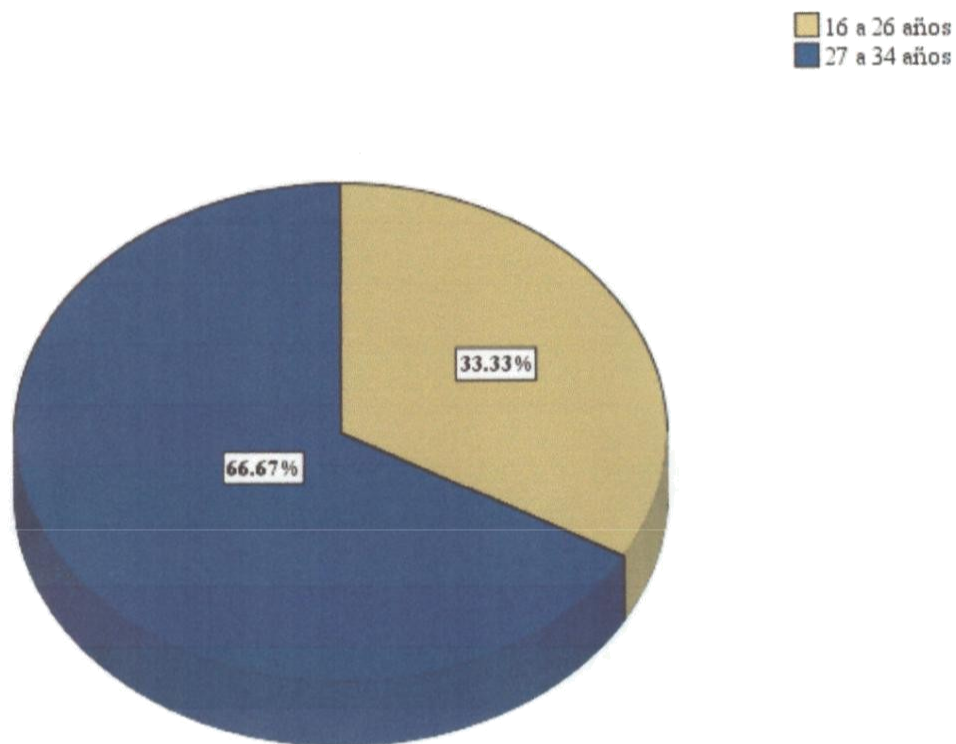
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	16 a 26 años	2	33.3	33.3	33.3
	27 a 34 años	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Respecto al ítem referente a los años de servicios, los sujetos informantes señalaron lo siguiente; un 33.3% de los docentes está en el rango de 16 a 26 años de servicios, mientras que, un 66.7% comprende el rango de 27 a 34 años de labores.

Estos datos indican que la mayor cantidad de docentes de Física, en colegio Félix Olivares Contreras, poseen gran experiencia en el ramo educativo, entre 27 a 34 años de servicio a la Comunidad.

Gráfica 40. Años de servicio de los docentes en la asignatura de Física del Colegio Félix Olivares Contreras.



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 47. *Nivel de Especialidad en Física de los docentes encuestados del Colegio Félix Olivares Contreras.*

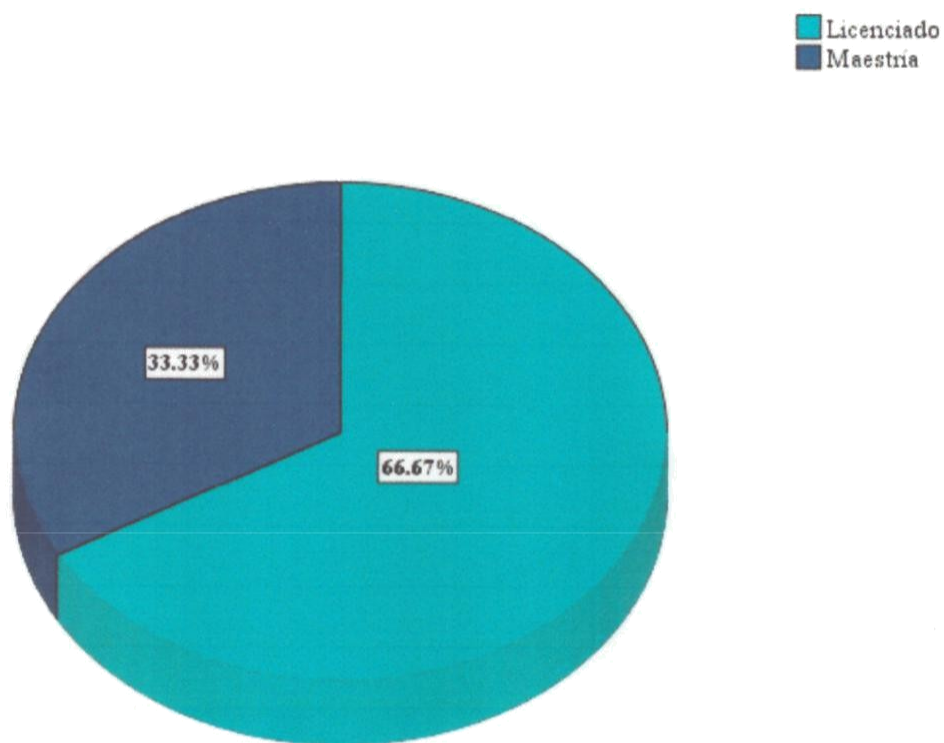
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Licenciado	4	66.7	66.7	66.7
	Maestría	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación al nivel de especialidad en Física, el 66.7% de los encuestados 68.8% poseen el nivel de licenciado, mientras que el 33% manifestó poseer en nivel de maestría.

Estos datos nos indican que la mayoría de los docentes de Física en el colegio Félix Olivares Contreras, poseen el nivel de especialidad académica de Licenciado.

Gráfica 41. Nivel de Especialidad en Física de los docentes encuestados del Colegio Félix Olivares Contreras.



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 48. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que en los cursos de física se deben incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras?*

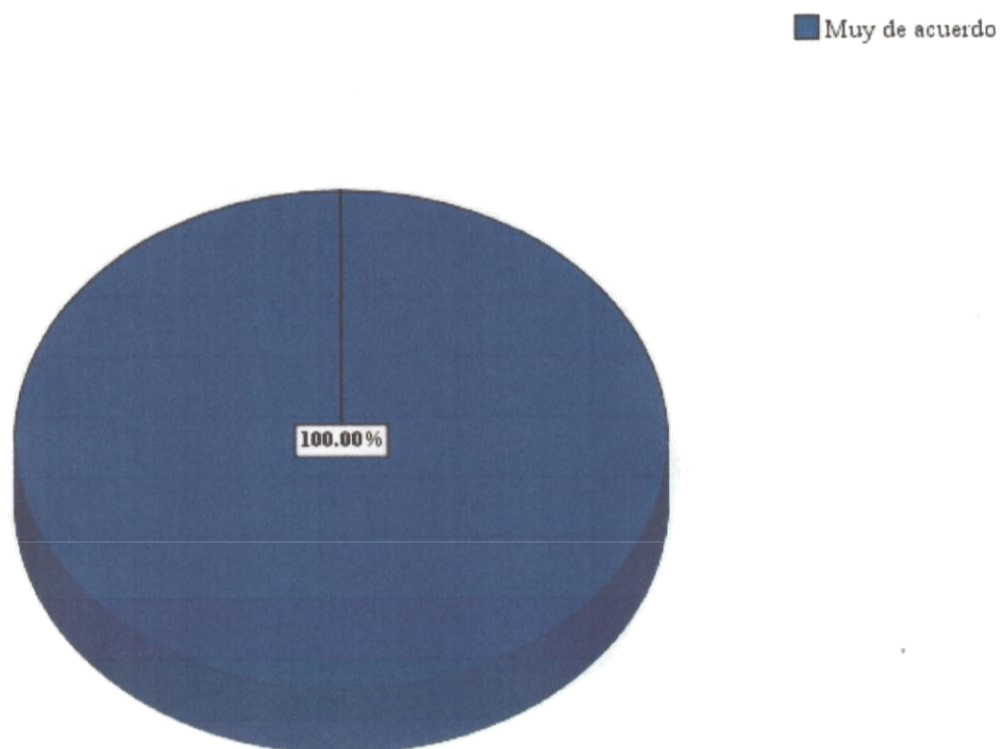
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 100% de los docentes contestaron estar muy de acuerdo, en cuanto a incluir de técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras en las clases de Física.

Estas afirmaciones fortalecen el estudio realizado, además muestran que los docentes están conscientes que es necesario incorporar nuevas estrategias en el desarrollo de las clases.

Gráfica 42. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que en los cursos de física se deben incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 49. *¿Conocen los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física?*

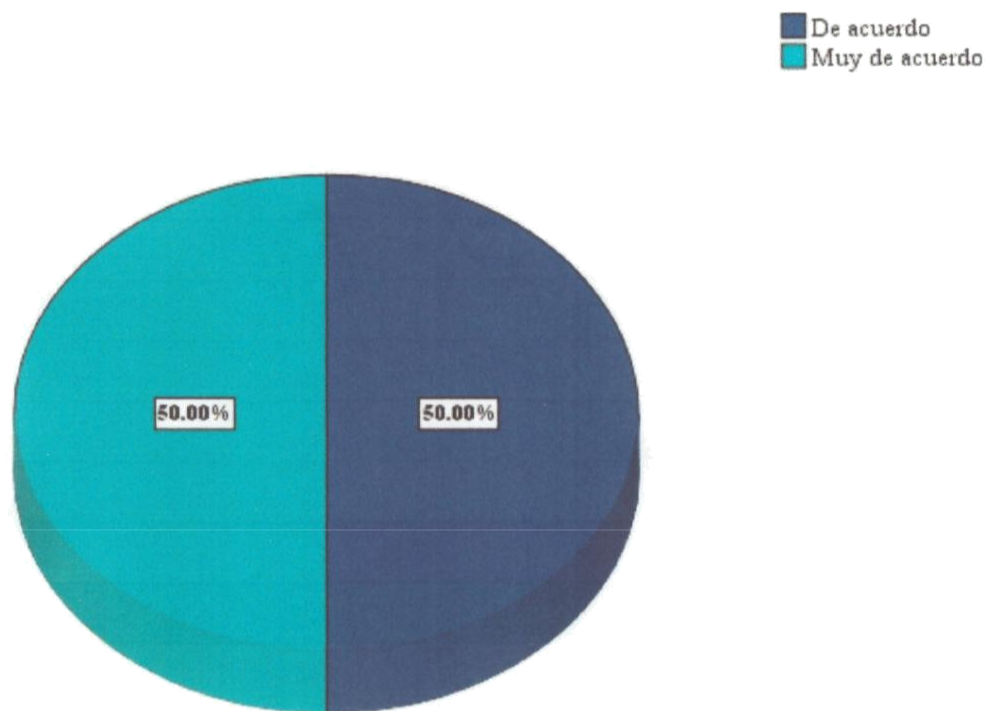
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	50.0	50.0	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida ante la interrogante fue la siguiente: el 50.0% de los docentes encuestados manifestaron que están muy de acuerdo, mientras que el otro 50%, manifestó estar de acuerdo, en cuanto al conocimiento de programas o simulaciones computacionales.

Estas afirmaciones, le indican al investigador que 100% de los docentes del colegio Félix Olivares Contreras, posee conocimientos sobre algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física.

Gráfica 43. ¿Conocen los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 50. *¿Han considerado los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza aprendizaje?*

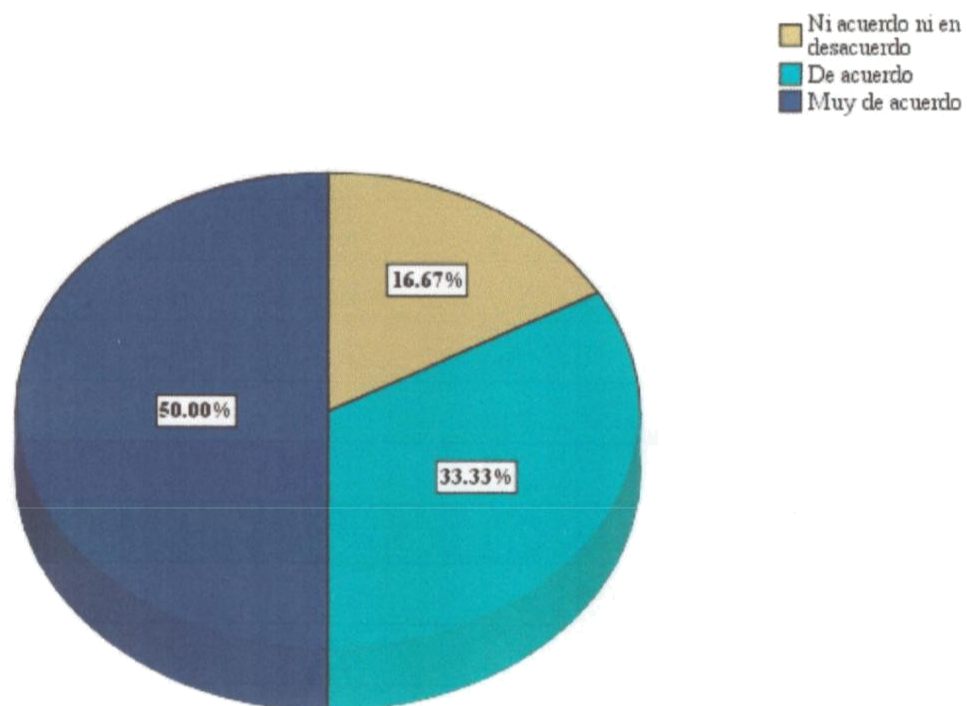
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	2	33.3	33.3	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con respecto a este cuestionamiento los docentes de Física del colegio Félix Olivares Contreras, respondieron lo siguiente: el 50.0% manifestó estar muy de acuerdo, mientras que un 33.3% indicó estar de acuerdo con esta consideración. Por otro lado, un 16.7% respondió ni acuerdo ni en desacuerdo.

Los altos porcentajes positivos obtenidos para este ítem (100%); le indican al investigador que los docentes consideran la utilización de las simulaciones computacionales como una herramienta de aprendizaje, lo cual es una validación total al contexto de la investigación y a la relación entre las variables estudiadas.

Gráfica 44. ¿Han considerado los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza aprendizaje?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 51. *¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza?*

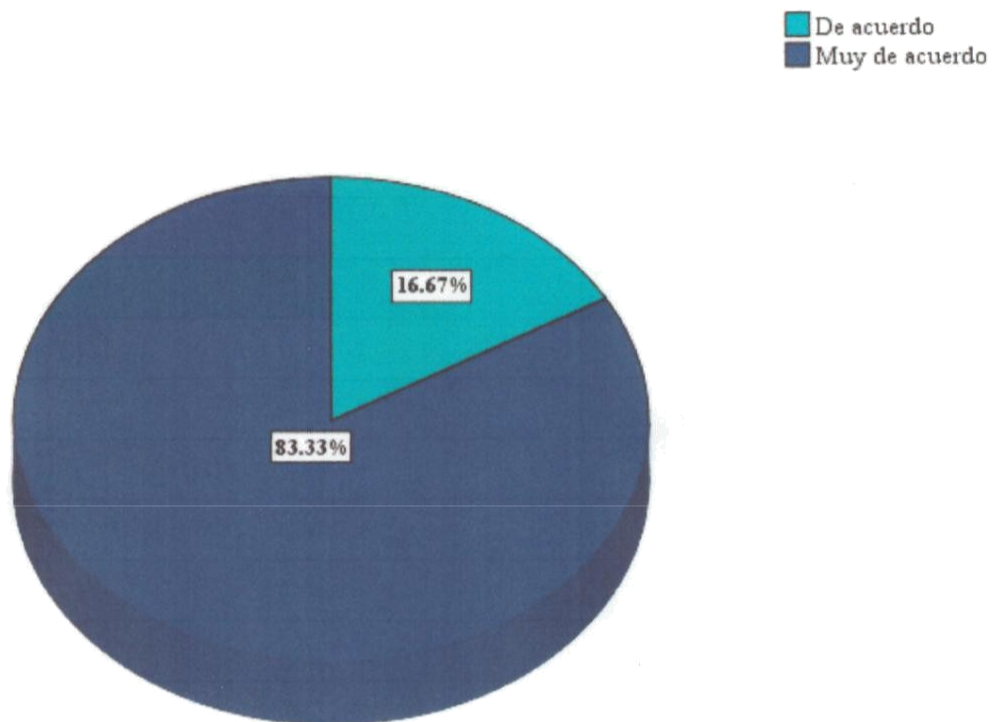
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Como respuesta a este cuestionamiento, el 83.3% de los docentes encuestados señalaron mediante la opción muy de acuerdo, que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza, y el 16.7% indicó que está de acuerdo.

Estas afirmaciones muestran que los docentes están conscientes que es necesario incorporar nuevas técnicas de enseñanza al desarrollo de las clases. Lo cual es un sustento a la realización de esta investigación.

Gráfica 45. ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 52. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que de contar con los recursos adecuados, implementarían las simulaciones computacionales en sus clases de física?*

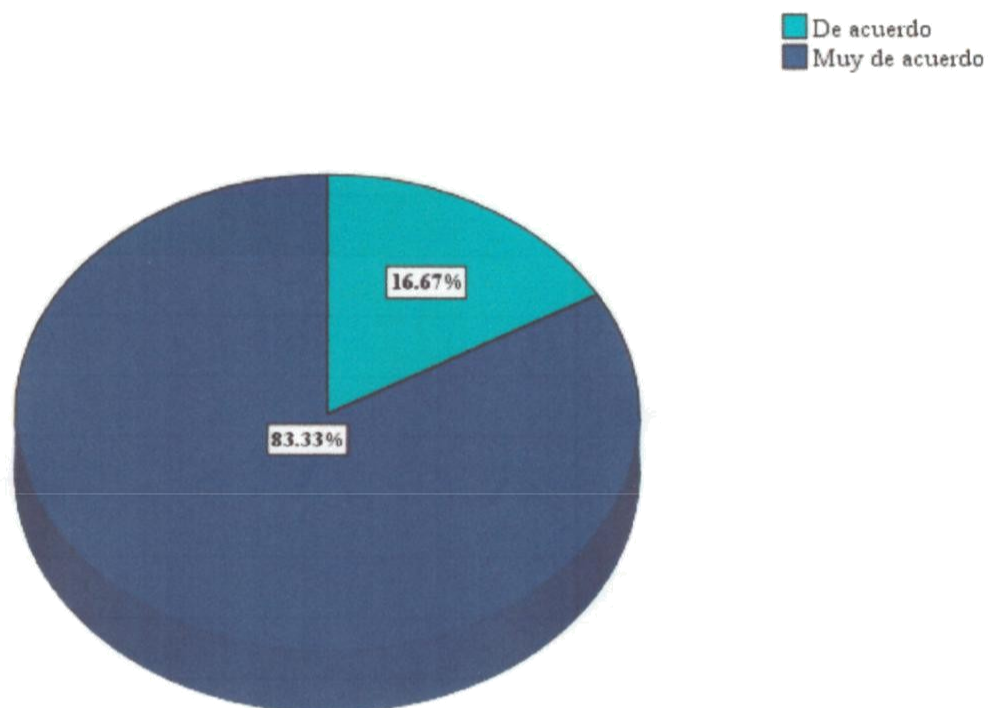
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida a través de este ítem, indica que los docentes están muy de acuerdo y de acuerdo (100%), en implementar las simulaciones computacionales en sus clases, si contaran con los recursos necesarios.

Estas respuestas validan la propuesta del investigador, sobre la realización de un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales para desarrollar temas de Física.

Gráfica 46. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que de contar con los recursos adecuados, implementarían las simulaciones computacionales en sus clases de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 53. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, las clases serían más innovadoras?*

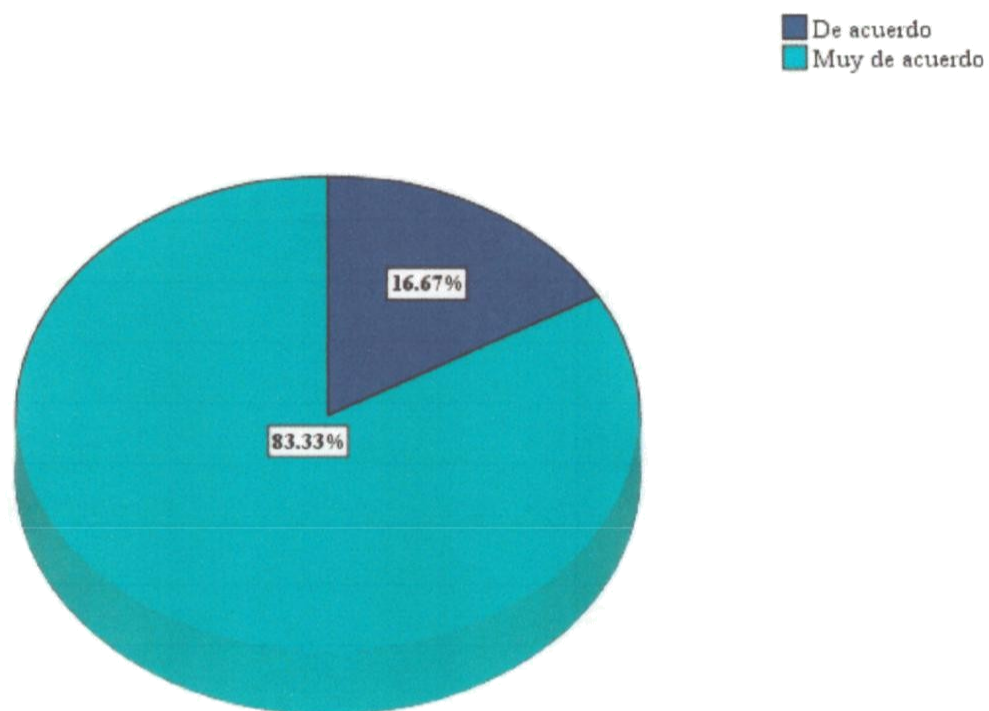
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con respecto a esta pregunta, los docentes de Física del colegio Félix Olivares Contreras respondieron de la siguiente manera: el 83.3% de los docentes manifiestan estar muy de acuerdo; mientras que el 16.7% considera estar de acuerdo, que las simulaciones computacionales provocarían que sus clases sean más innovadoras.

Estas respuestas le indican al investigador que: todos los docentes consideran a las simulaciones computacionales, como una técnica de enseñanza innovadora, lo cual es una validación al contexto de nuestra investigación.

Gráfica 47. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, las clases serían más innovadoras?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

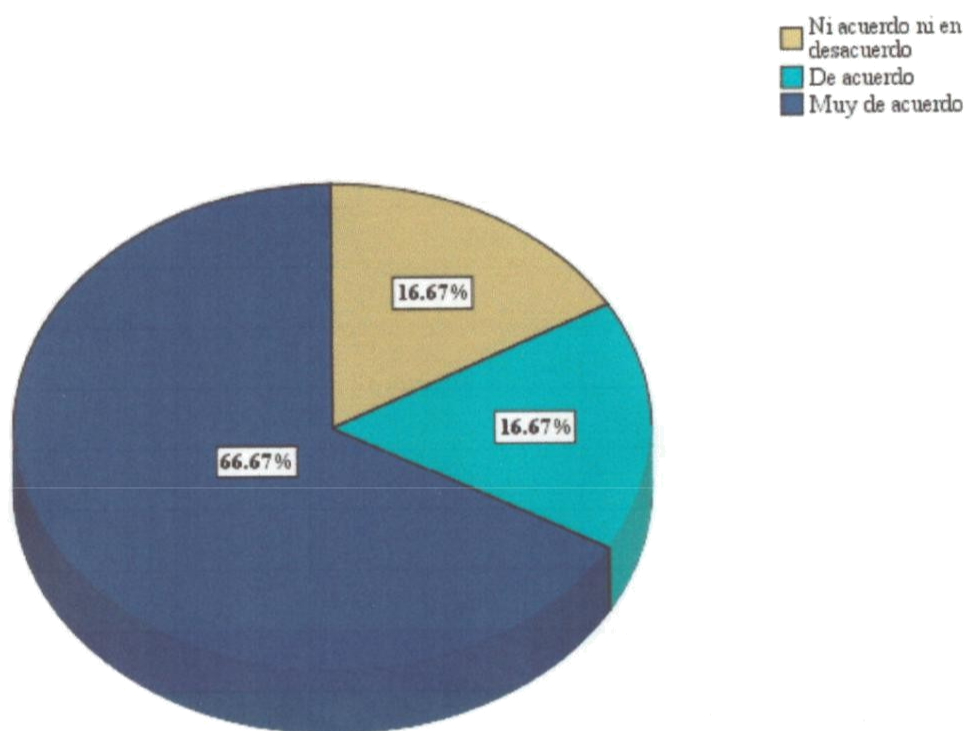
Cuadro 54. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	1	16.7	16.7	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida ante la presente interrogante fue la siguiente: el 66.7% de los docentes encuestados manifestaron que están muy de acuerdo en que: al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases; un 16.7% respondió estar de acuerdo el 20% y el restante 16.7% de la muestra señaló ni acuerdo ni en desacuerdo.

Gráfica 48. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 55. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases?*

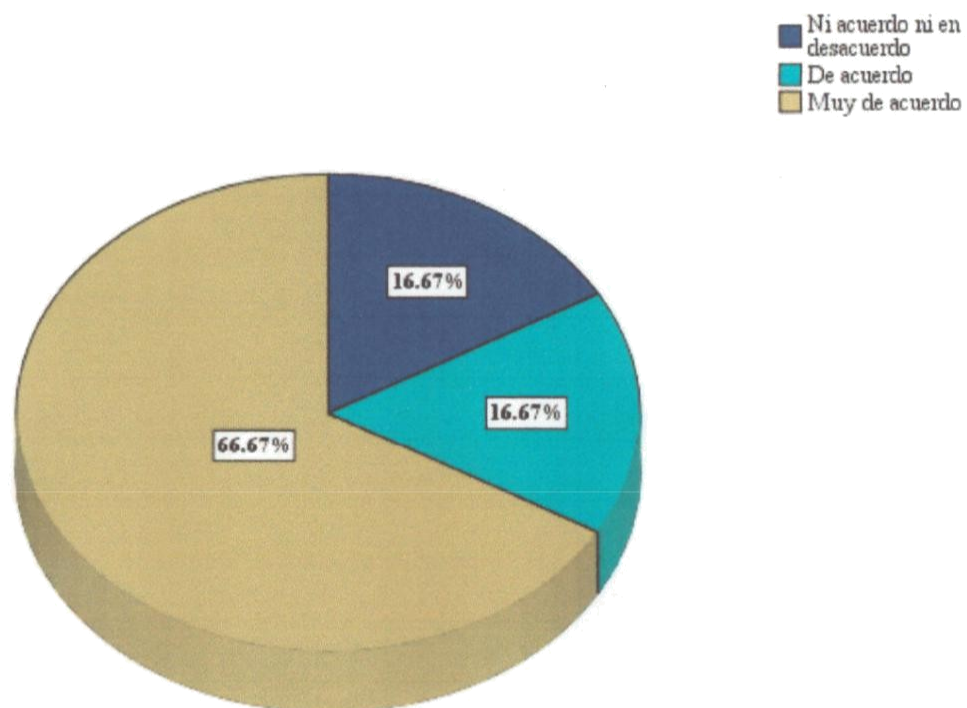
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	1	16.7	16.7	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 66.7% de los docentes encuestados escogieron la opción muy de acuerdo ante la pregunta ¿Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases? El 16.7% respondió de acuerdo y restante 16.7% respondió ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Cabe destacar que todos los docentes respondieron de manera positiva, esta información permite inferir que: la utilización de simulaciones computacionales en un curso de Física, a nivel de Bachiller en Ciencias, incrementaría el interés de los estudiantes por el estudio de las ciencias.

Gráfica 49. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

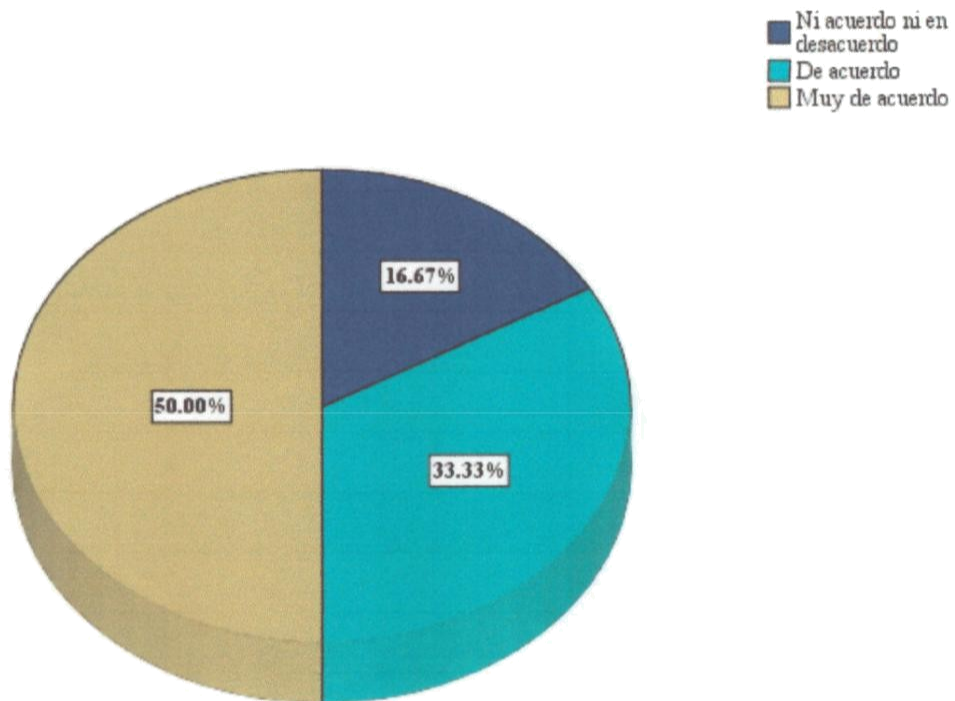
Cuadro 56. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendrían mayor interacción con sus estudiantes?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	2	33.3	33.3	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta y presentada en el cuadro anterior, muestra que el 83.3% de los docentes encuestados, expresan que están muy de acuerdo y de acuerdo en que: que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendrían mayor interacción con sus estudiantes, mientras que un 16.7% respondió ni acuerdo ni en desacuerdo con esa consideración.

Gráfica 50. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendrían mayor interacción con sus estudiantes?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 57. *¿Considerarían los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como un medio para generar aprendizajes significativos?*

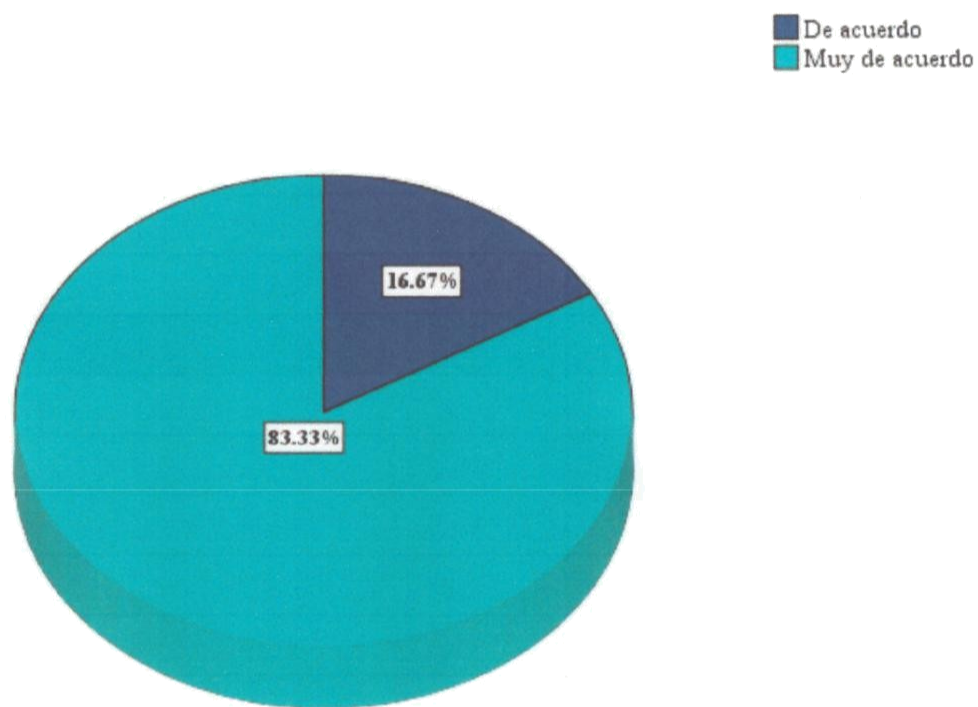
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida a partir de esta pregunta, indica que el 83.3 % de los docentes encuestados expresan estar muy de acuerdo en que: la simulación puede ser un método útil para generar aprendizaje significativo, mientras que un 16.7% respondió de acuerdo.

Estas respuestas fortalecen la investigación, porque el 100% de los docentes encuestados, consideran que la simulación es un método útil para generar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Gráfica 51. ¿Considerarían los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como un medio para generar aprendizajes significativos?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 58. *¿De contar con guías didácticas de cómo aplicar las simulaciones computacionales en sus clases de física, los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las utilizarían?*

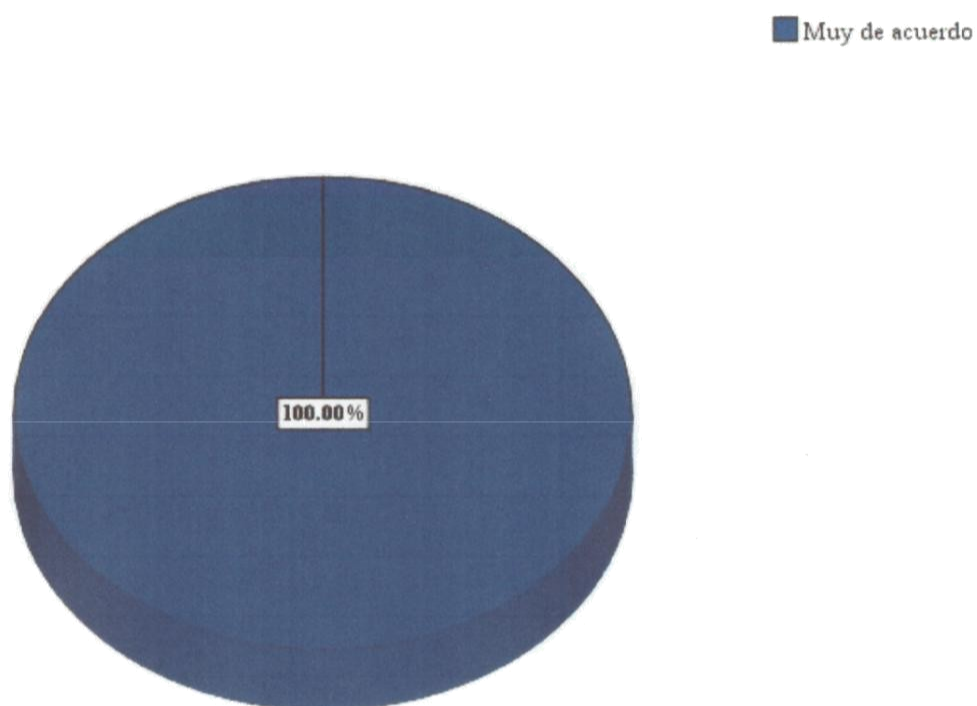
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy de acuerdo	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 100% de los docentes encuestados manifestó que; de contar con una guía didáctica para la aplicación de simulaciones computacionales la utilizaría para sus clases.

Estas respuestas validan totalmente la propuesta del investigador, la cual se basa en un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales para desarrollar temas de Física, el cual sería un recurso, que aseguraría la aplicación eficiente de esta técnica de enseñanza.

Gráfica 52. ¿De contar con guías didácticas de cómo aplicar las simulaciones computacionales en sus clases de física, los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las utilizarían?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 59. *¿Considerarían los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar competencias académicas en los estudiantes de física?*

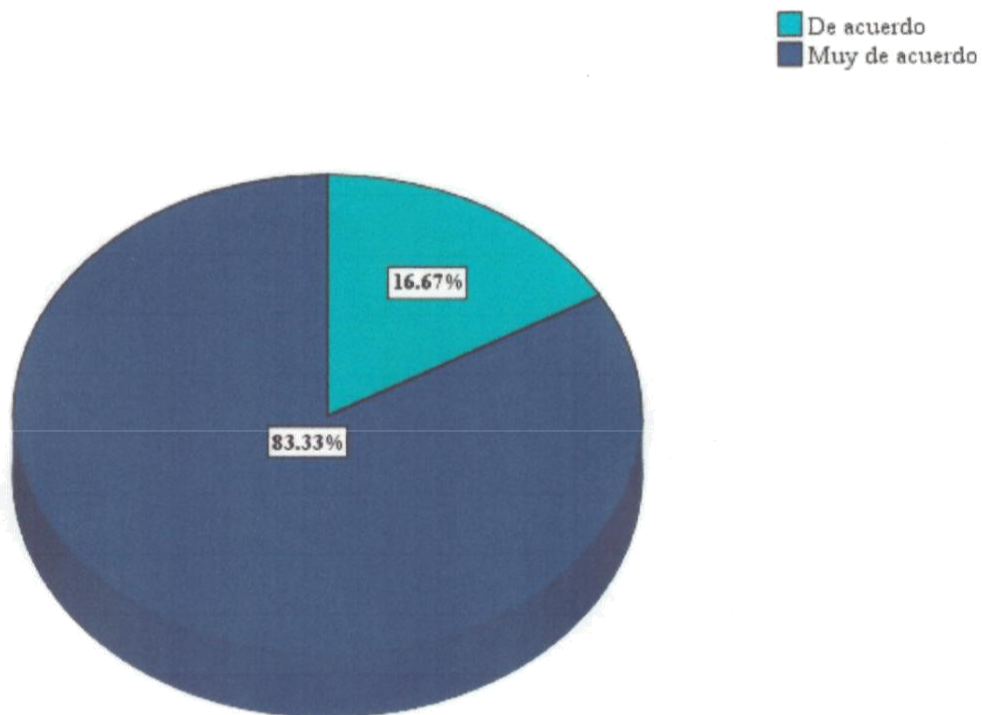
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con respecto a esta pregunta, el 100% de los docentes contestó estar muy de acuerdo y de acuerdo en que: las simulaciones computacionales son una forma de desarrollar las competencias académicas en los estudiantes de Física.

Esta información valida totalmente la hipótesis de trabajo, la relación entre las variables en estudio y la propuesta de la presente investigación.

Gráfica 53. ¿Considerarían los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar competencias académicas en los estudiantes de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Variable dependiente: Competencia Académica

A continuación se presentan los resultados cuantitativos, con respecto a la variable competencia académica, obtenidos a través del instrumento No. 2.

Cuadro 60. *¿Incorporan los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, el modelo educativo de enseñanza por competencias en sus clases de física?*

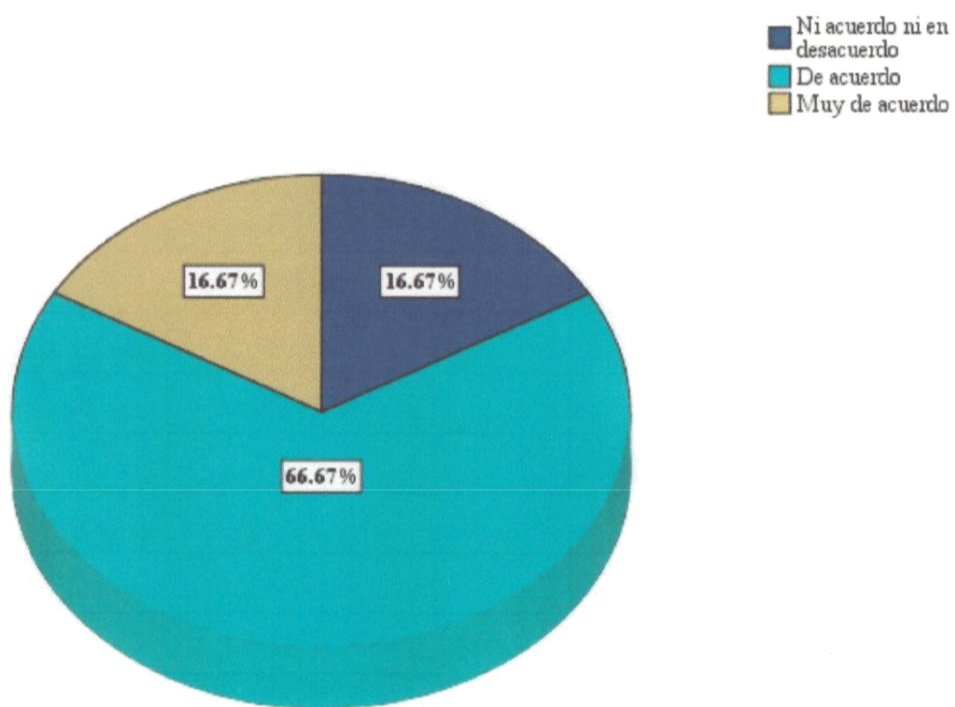
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	4	66.7	66.7	83.3
	Muy de acuerdo	1	16.7	16.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Como respuesta a este cuestionamiento, el 83.4% de los docentes encuestados señalaron mediante la opción muy de acuerdo y de acuerdo, en incorporar el modelo educativo de enseñanza por competencias en el desarrollo de sus clases, mientras que el 16.7% indicó ni acuerdo ni en desacuerdo.

Estas afirmaciones muestran que los docentes del colegio Félix Olivares Contreras están conscientes que es necesario incorporar este modelo educativo en sus clases de Física, lo cual es una validación al contexto de nuestra investigación.

Gráfica 54. ¿Incorporan los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, el modelo educativo de enseñanza por competencias en sus clases de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 61. *¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, el uso de las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias?*

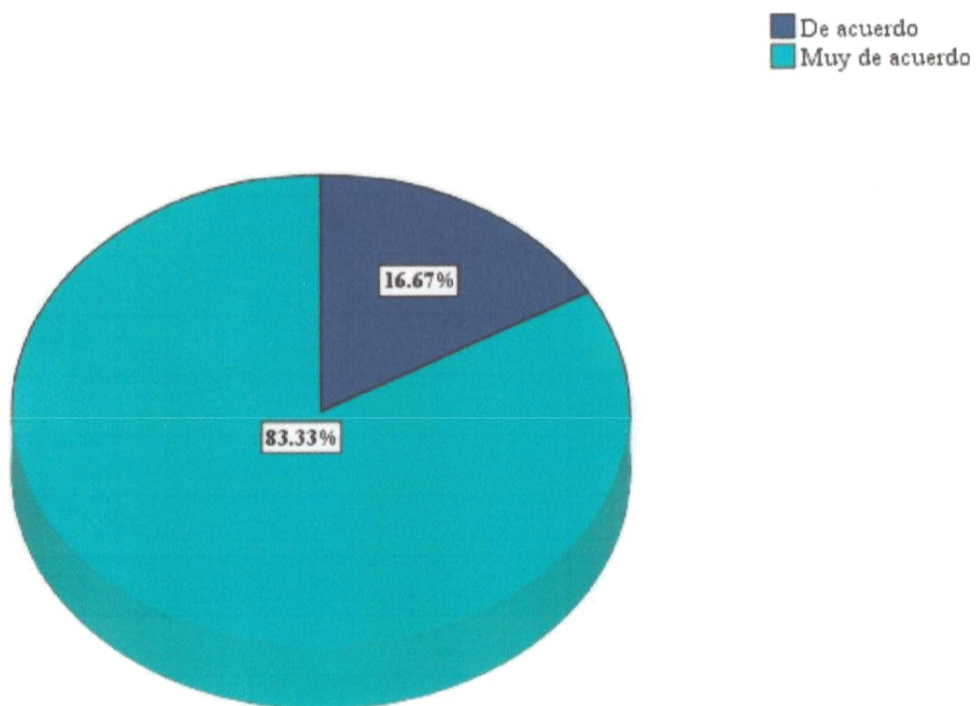
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este cuestionamiento, los docentes de la muestra representativa indicaron lo siguiente: el 83.3% señaló estar muy de acuerdo en considerar a las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje, acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias, mientras que un 16.7% manifestó estar de acuerdo sobre este cuestionamiento.

Estas consideraciones positivas de los docentes (100%), sustentan la hipótesis de trabajo planteada, además de validar la relación entre la variable independiente y dependiente del presente estudio.

Gráfica 55. ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras, el uso de las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 62. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes?*

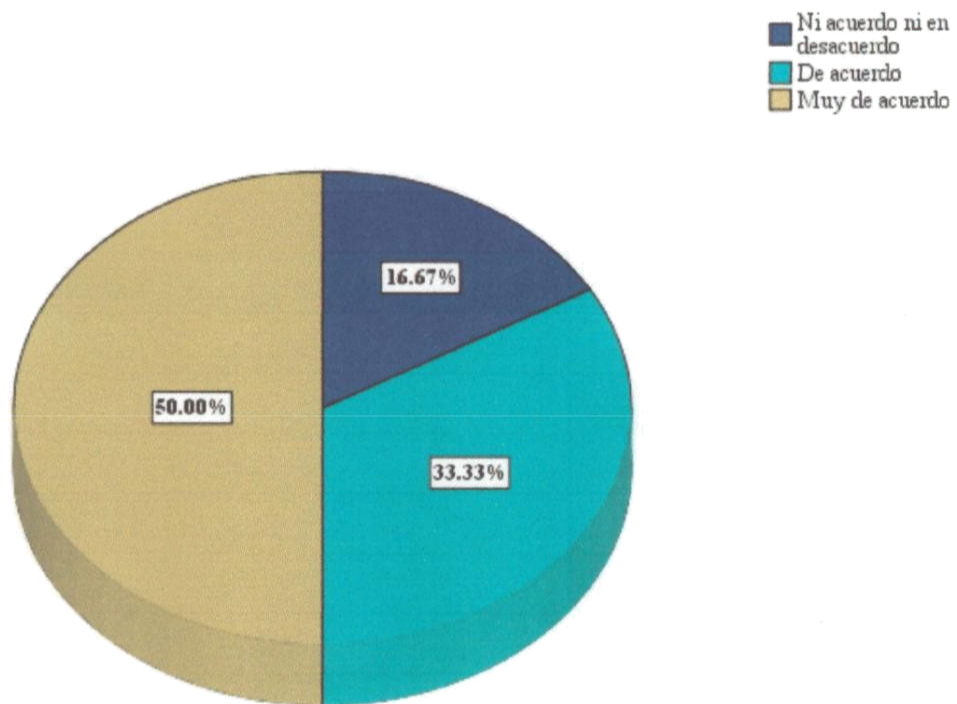
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	2	33.3	33.3	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

El 83.3% de los docentes encuestados, respondieron a esta interrogante que están muy de acuerdo y de acuerdo en que la utilización de simulaciones computacionales en un curso de física, podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes; y un 16.7% manifestó que ni está de acuerdo ni en desacuerdo.

Estas respuestas llevan al investigador a inferir sobre la importancia y efectividad de las simulaciones computacionales, como herramienta de enseñanza y aprendizaje, en los curso de Física a nivel secundario.

Gráfica 56. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 63. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes?*

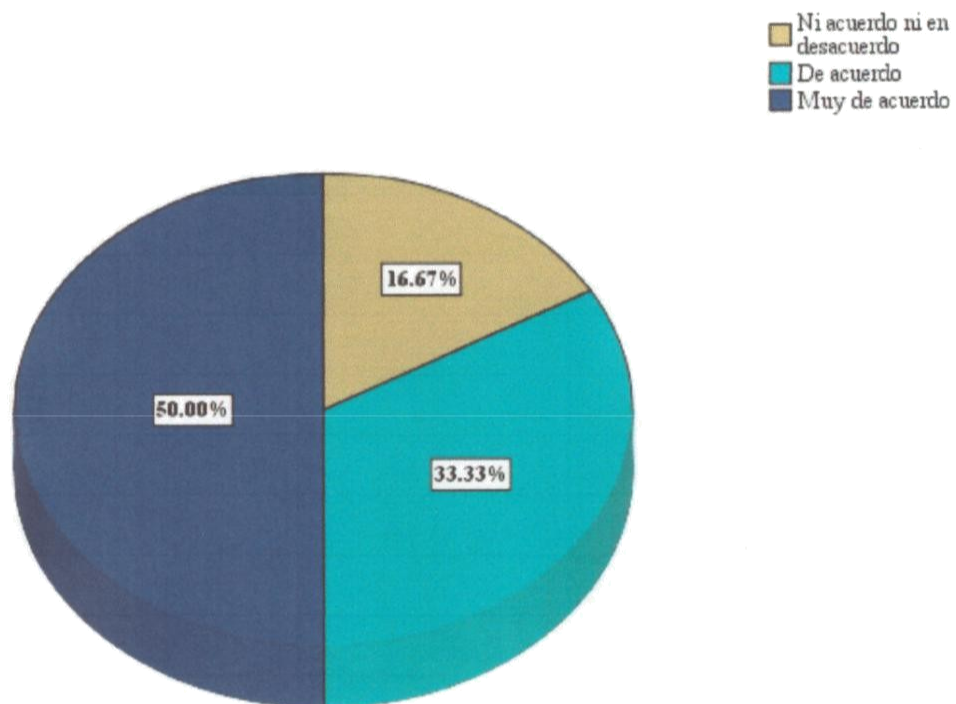
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Ni acuerdo ni en desacuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	De acuerdo	2	33.3	33.3	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Para el cuestionamiento Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes; los docentes encuestados señalaron lo siguiente: el 50.0% indicó estar muy de acuerdo, un 33.3% indicó de acuerdo, mientras que un 16.7% manifestó ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Estas consideraciones por parte de los docentes sustentan la realización del estudio. Además, de validar las variables en estudio.

Gráfica 57. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 64. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían comprender mejor los modelos matemáticos utilizados para explicar un fenómeno físico?*

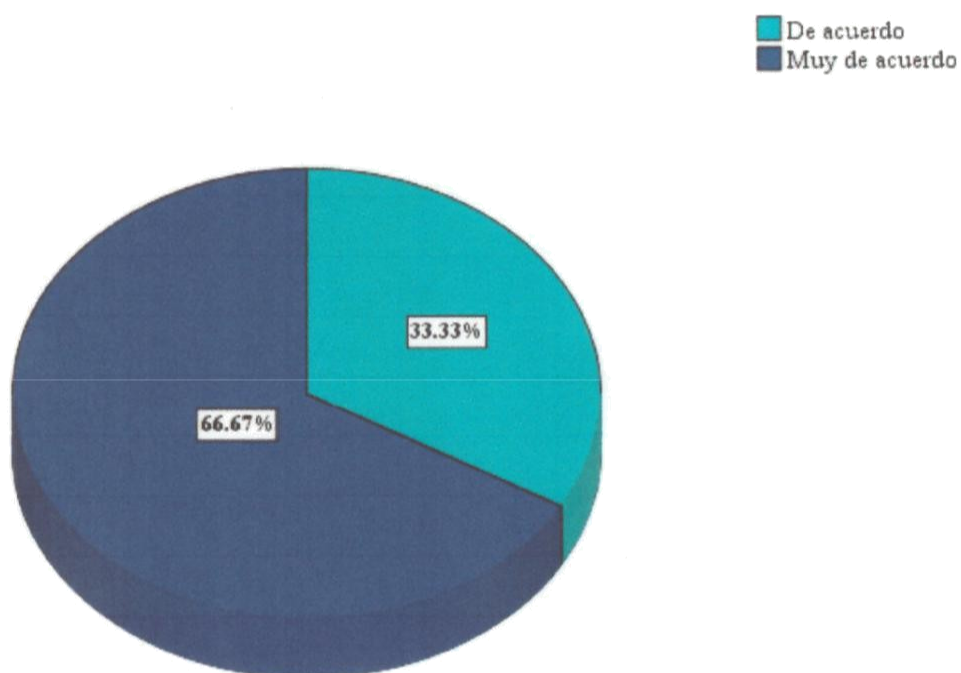
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante este cuestionamiento, muestra que el 66.7 % de los docentes encuestados, expresan que están muy de acuerdo con la pregunta del ítem, mientras que un 33.3% respondió de acuerdo.

Estas respuestas fortalecen la investigación, porque el 100% de los docentes, consideran que el uso de las simulaciones computacionales, son una manera de mejorar la comprensión de la estructura matemática de un fenómeno físico.

Gráfica 58. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían comprender mejor los modelos matemáticos utilizados para explicar un fenómeno físico?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 65. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían mejorar su comprensión y la capacidad de resolver problemas de física?*

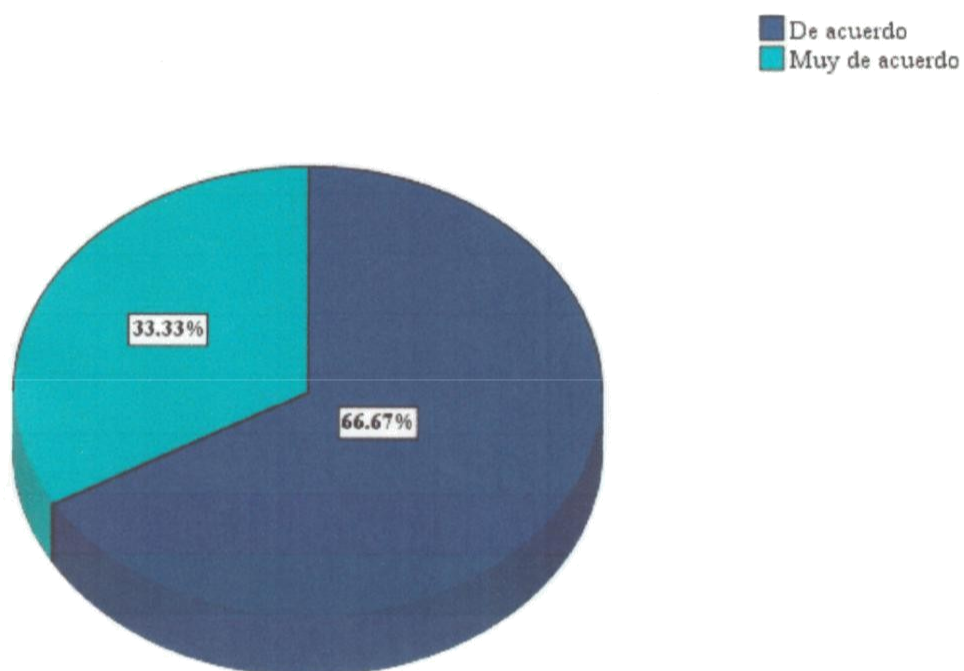
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	66.7	66.7	66.7
	Muy de acuerdo	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Respecto a este ítem, el 33.3% de los consultados respondió muy de acuerdo, en cuanto a que las simulaciones computacionales ayudan a resolver problemas de física; y el 66.7% indicó estar de acuerdo con esta consideración.

Las repuestas positivas para este ítem (100%), son de gran impacto para el estudio, debido a que validan la relación entre las variables en estudio.

Gráfica 59. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían mejorar su comprensión y la capacidad de resolver problemas de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 66. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se fomentaría en los estudiantes la utilización de computadoras y dispositivos digitales?*

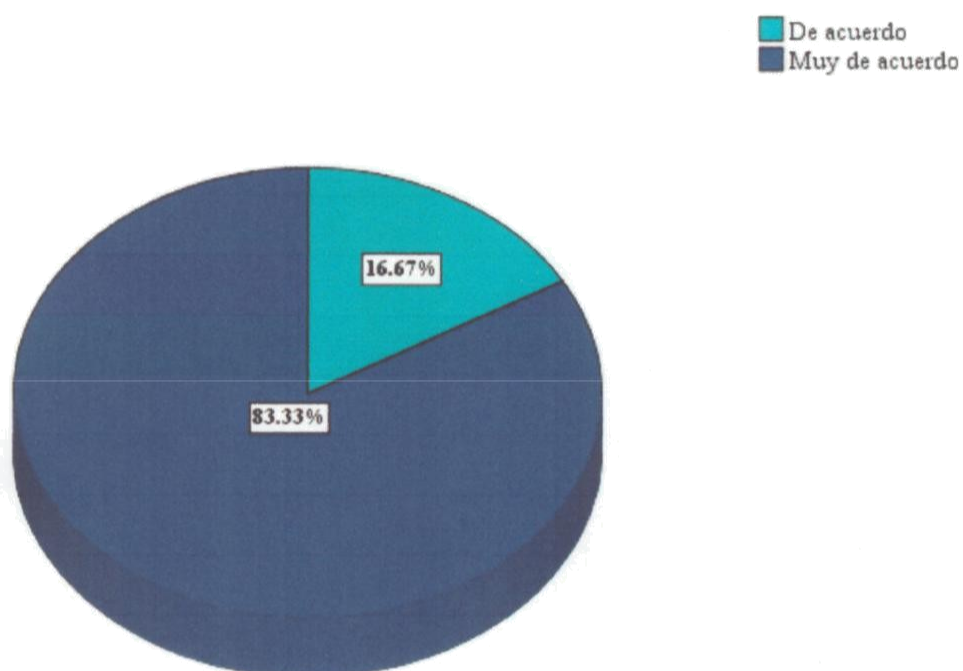
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Para el cuestionamiento Considera que las simulaciones computacionales fomentaría el interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales, los docentes encuestados señalaron lo siguiente: el 83.3% indicó estar muy de acuerdo, y un 16.7% manifestó estar de acuerdo.

La información obtenida con este ítem, valida la relación entre las variables en estudio: simulación computacional y competencias académicas.

Gráfica 60. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se fomentaría en los estudiantes la utilización de computadoras y dispositivos digitales?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 67. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes se involucrarían en un entorno digital de aprendizaje?*

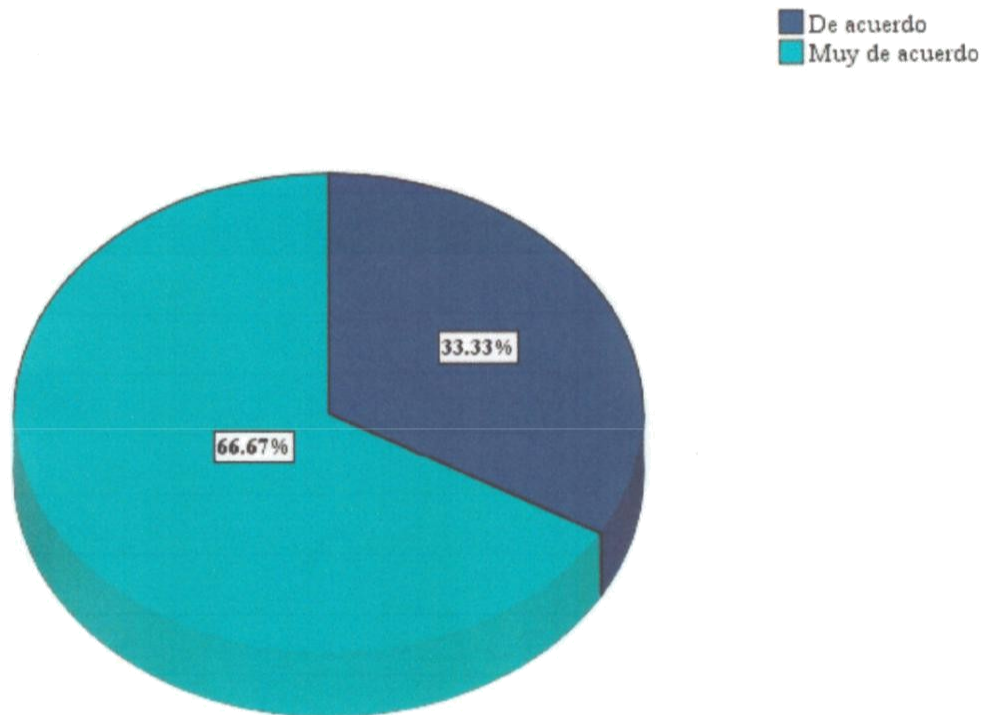
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación a este ítem; el 66.7% de los docentes consultados manifestaron estar muy de acuerdo; mientras que un 33.3% señaló estar de acuerdo.

Esta información indica que el 100% de los docentes, consideran a las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar habilidades y destrezas en el uso de dispositivos digitales. Lo cual, es una validación a la hipótesis del estudio y a la relación entre las variables.

Gráfica 61. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes se involucrarían en un entorno digital de aprendizaje?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 68. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?*

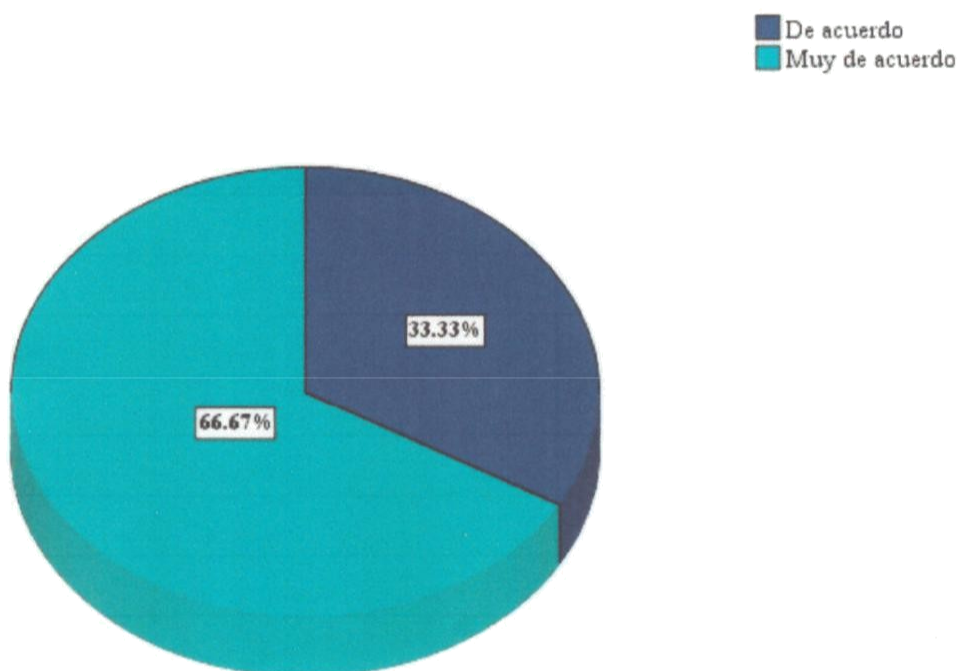
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Los resultados obtenidos muestran que el 66.7% de los docentes del colegio Félix Olivares están muy de acuerdo con la pregunta formulada en el ítem; mientras que el 33.3% indicó estar de acuerdo.

Estas respuestas son de gran valor para el estudio, porque le indican al investigador que los docentes consideran la utilización de simulaciones computacionales, en los cursos de física a nivel secundario, como una manera de aprender e incrementar sus conocimientos, lo cual fortalece la investigación realizada.

Gráfica 62. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

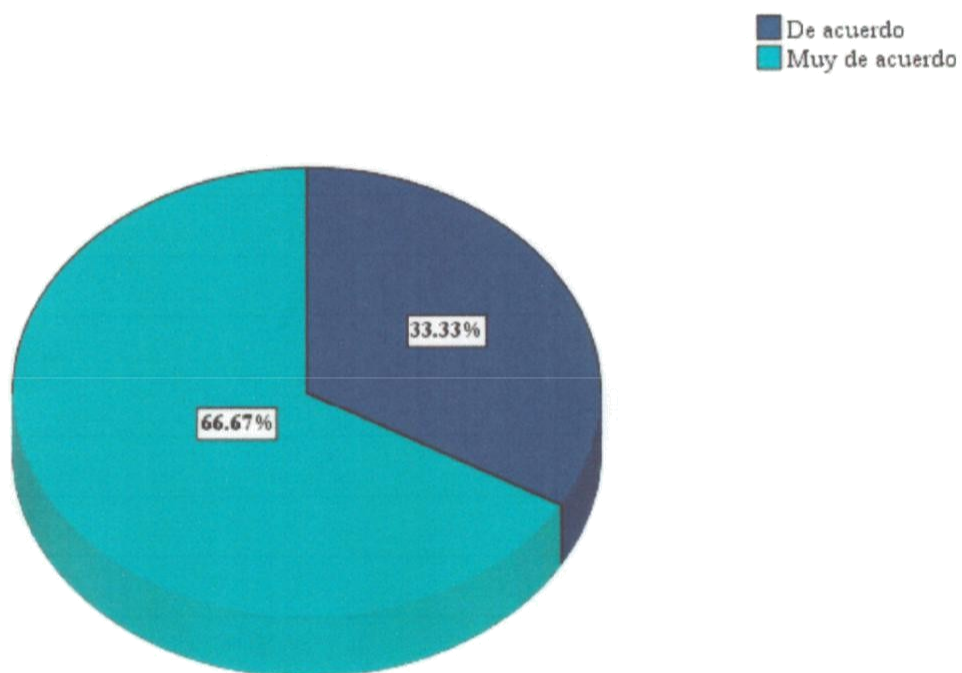
Cuadro 69. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes comprenderían mejor los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta, muestra que el 66.7 % de los docentes encuestados, expresan que están muy de acuerdo al considerar que las simulaciones computacionales, se pueden utilizar para demostrar los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual, mientras que un 33.3% respondió de acuerdo con esa opinión.

Gráfica 63. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes comprenderían mejor los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 70. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes la reconocerían como una buena técnica de aprendizaje?*

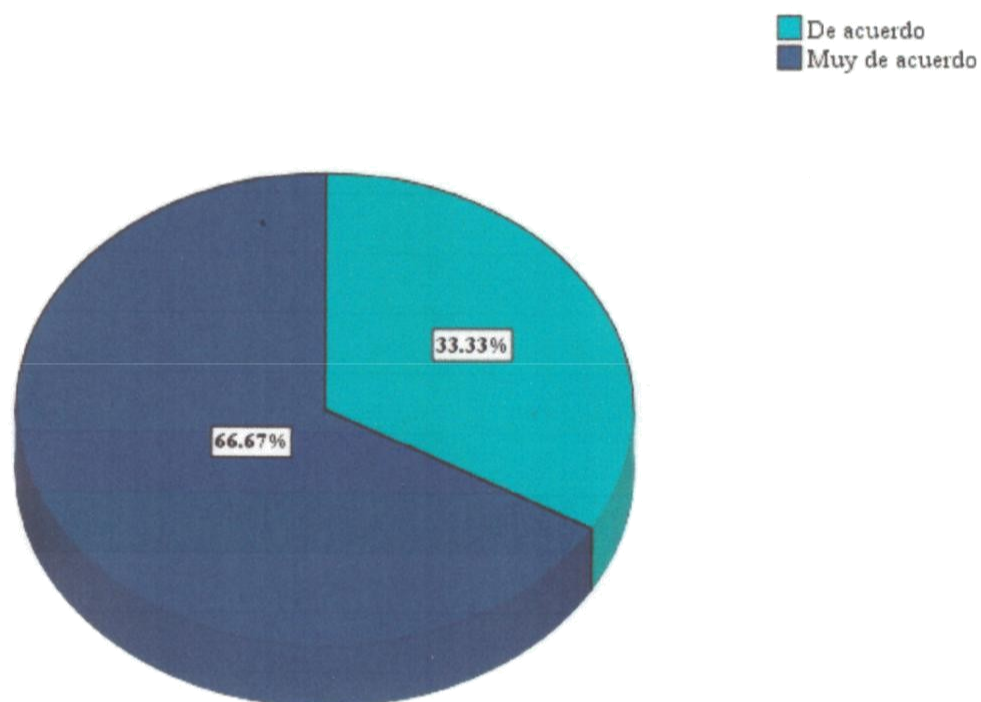
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Con relación al ítem Consideran que las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje; el 66.7% de los docentes manifestaron estar muy de acuerdo, y el 33.4% indicó estar de acuerdo con esta consideración.

La obtención de un alto porcentaje de respuestas positivas (100%), ofrece un gran sustento a la realización de este estudio, debido a que esta información valida el contexto de la investigación, la relación entre las variables y la propuesta ofrecida.

Gráfica 64. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes la reconocerían como una buena técnica de aprendizaje?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 71. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos?*

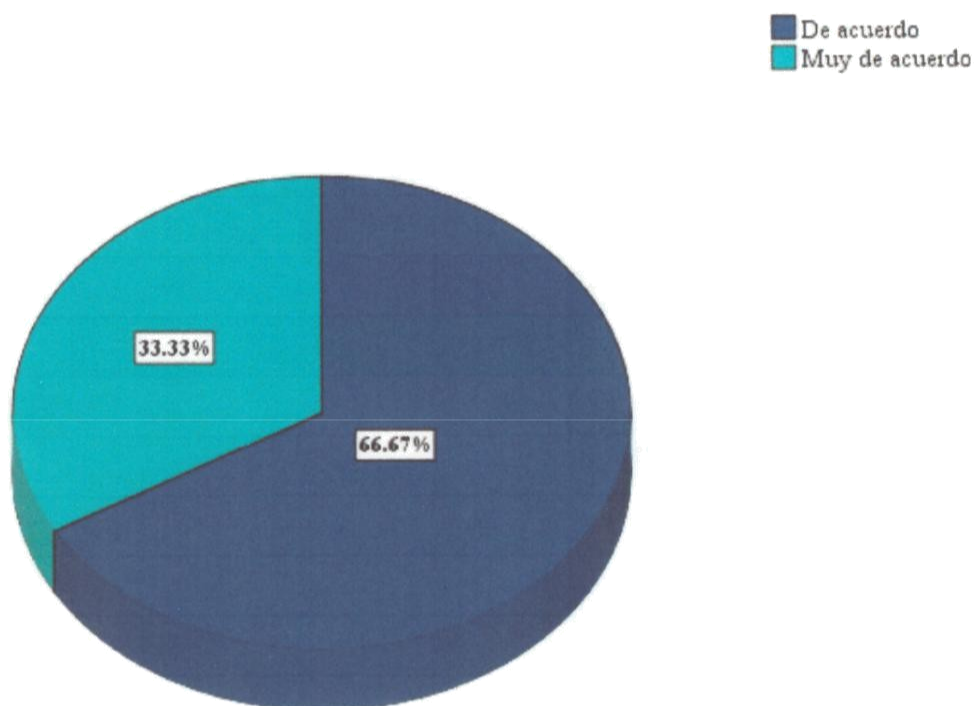
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	66.7	66.7	66.7
	Muy de acuerdo	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este ítem, el 100% de los docentes encuestados indicó estar muy de acuerdo y de acuerdo en que: al utilizar simulaciones computacionales, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos

Esta información permite inferir que: las simulaciones computacionales fomentan el desarrollo de la competencia aprender a aprender de los estudiantes. Lo cual, es una validación a la relación entre las variables del estudio.

Gráfica 65. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

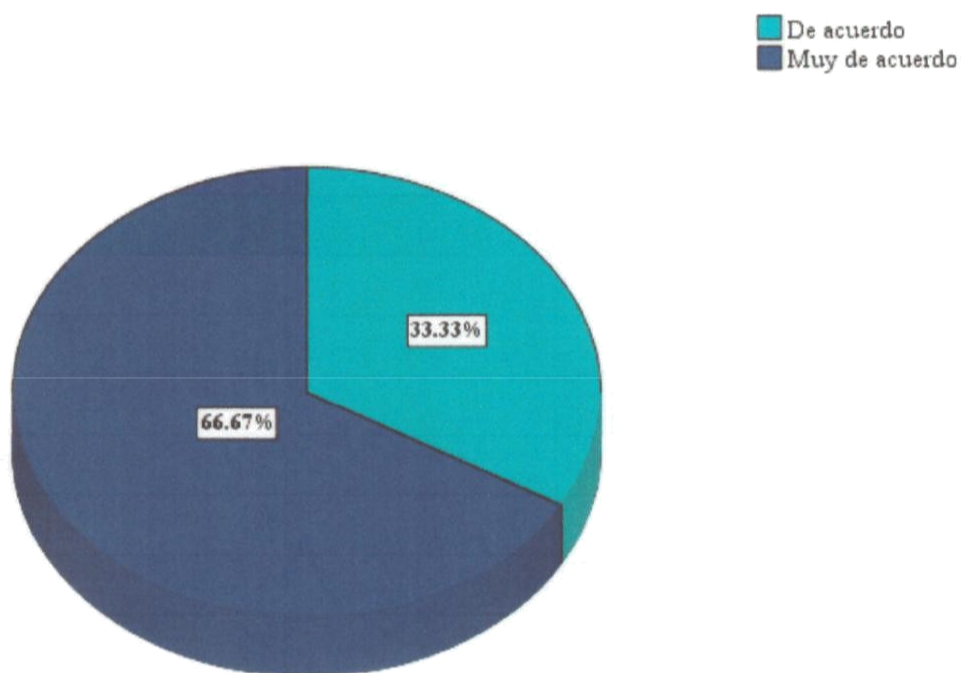
Cuadro 72. *¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales, como una forma que mantendría actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	2	33.3	33.3	33.3
	Muy de acuerdo	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información obtenida mediante esta pregunta y presentada en el cuadro anterior, muestra que el 66.7% de los docentes de Física del colegio Félix Olivares Contreras, expresan que están muy de acuerdo que: las simulaciones computacionales ayudarían a mantener actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes, mientras que un 33.3%, indicó estar de acuerdo con esa consideración.

Gráfica 66. ¿Consideran los docentes de Física del Colegio Félix Olivares Contreras a las simulaciones computacionales, como una forma que mantendría actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 73. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar una simulación computacional en un curso de física, los estudiantes incrementarían su comprensión sobre conceptos científicos?*

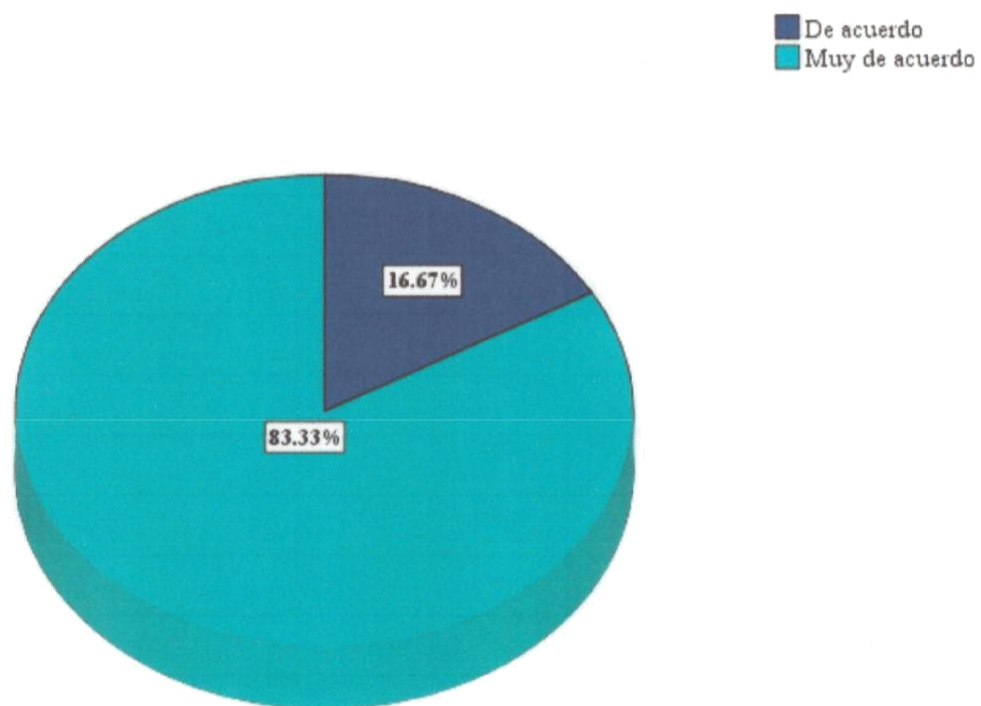
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	1	16.7	16.7	16.7
	Muy de acuerdo	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Un 83.3% de los docentes, manifiesta estar muy de acuerdo con la pregunta formulada en este ítem, mientras que un 16.7% manifestó estar muy de acuerdo con esta consideración.

Los resultados evidencian, que es de gran relevancia el uso de las simulaciones computacionales, los mismos validan la relación entre las variables y la propuesta del estudio.

Gráfica 67. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar una simulación computacional en un curso de física, los estudiantes incrementarían su comprensión sobre conceptos científicos?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 74. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes mejorarían sus explicaciones científicas sobre fenómenos naturales?*

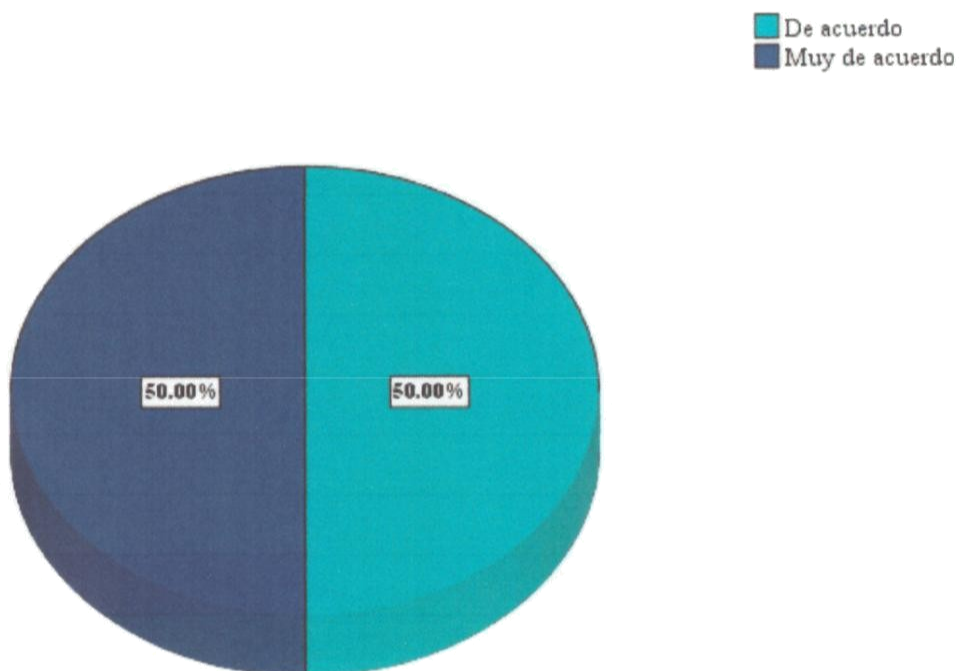
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	50.0	50.0	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

En cuanto a este cuestionamiento, los docentes de la muestra representativa indicaron lo siguiente: el 50.0% señaló estar muy de acuerdo que las simulaciones computacionales, ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural, mientras que un 50% indicó estar de acuerdo sobre este cuestionamiento.

Estas consideraciones por parte de los docentes, validan el contexto de la investigación.

Gráfica 68. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes mejorarían sus explicaciones científicas sobre fenómenos naturales?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 75. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se incrementaría el interés de los estudiantes por las ciencias?*

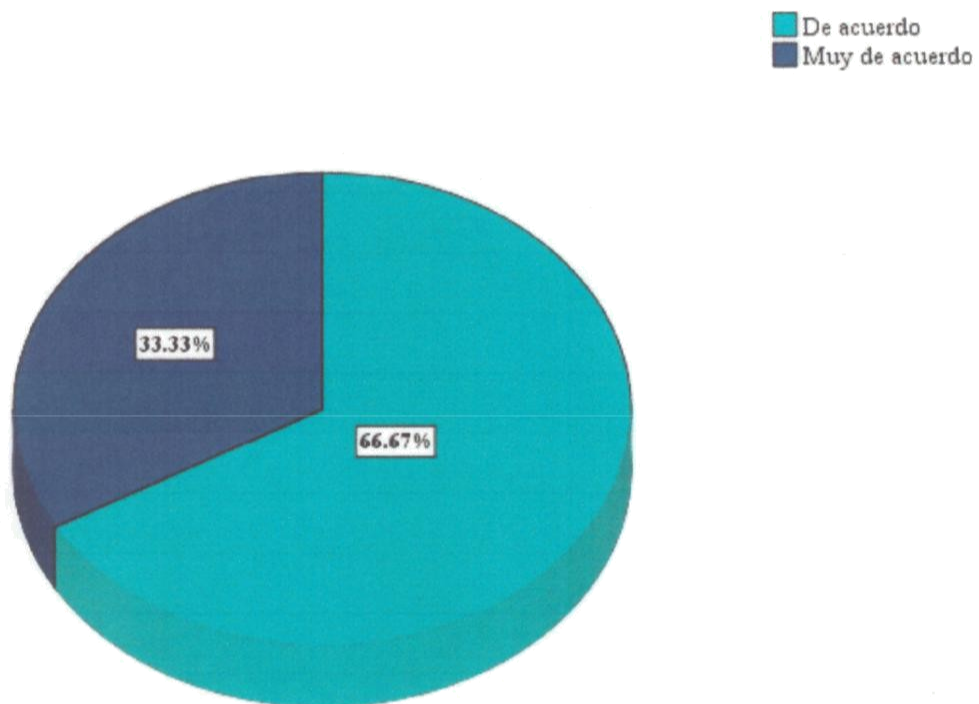
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	4	66.7	66.7	66.7
	Muy de acuerdo	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Como respuesta a este cuestionamiento, el 100% de los docentes encuestados, mencionaron estar muy de acuerdo y de acuerdo con esta consideración.

Este alto porcentaje de aprobación, confirma que las simulaciones computacionales fomentan el interés de los estudiantes por el estudio de las ciencias. Esta información le permite al investigador, responder uno de los sub problemas de investigación planteados.

Gráfica 69. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se incrementaría el interés de los estudiantes por las ciencias?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

Cuadro 76. *¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales, pueden desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de física?*

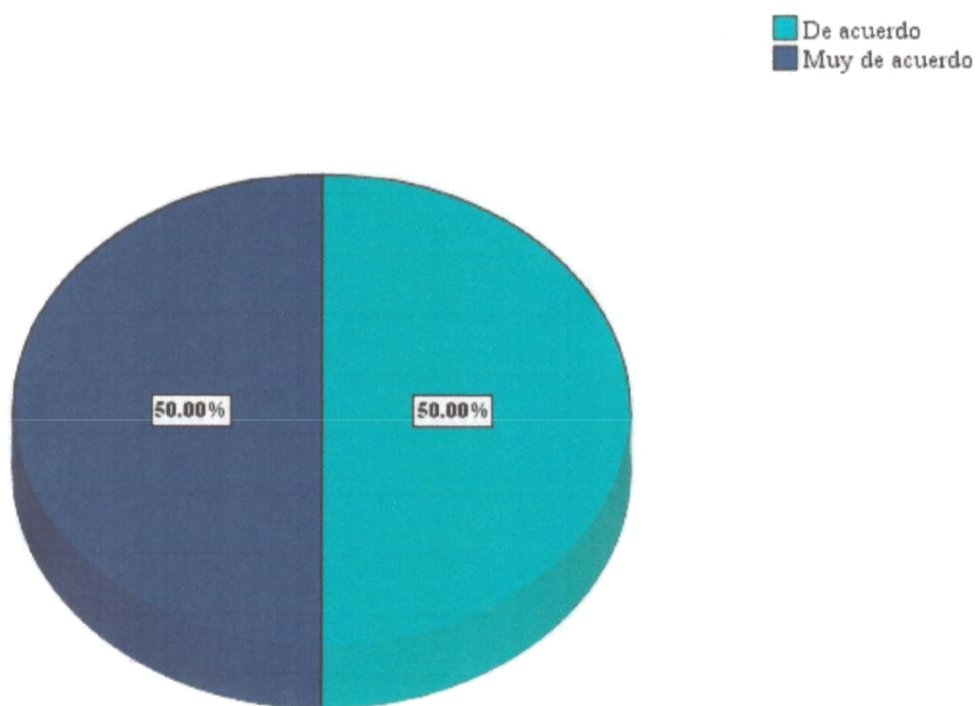
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De acuerdo	3	50.0	50.0	50.0
	Muy de acuerdo	3	50.0	50.0	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

La información que arroja este ítem, muestra que el 100% de los docentes encuestados, están muy de acuerdo y de acuerdo, que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de Física.

Este porcentaje de respuestas positivas, es de gran impacto al estudio, ya que, validan totalmente la relación entre las variables, la hipótesis de trabajo y fundamenta la propuesta del investigador.

Gráfica 70. ¿Consideran los docentes del Colegio Félix Olivares Contreras, que las simulaciones computacionales, pueden desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de física?



Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la asignatura de física del Colegio Félix Olivares Contreras, David, 2019.

4.2 Análisis de los resultados cualitativos:

Los datos cualitativos de la presente investigación, se obtuvieron a partir de la aplicación del instrumento de medición No. 3, el cual consiste en una entrevista, diseñada con un formato semiestructurado.

Las mismas fueron aplicadas a los estratos poblacionales comprendidos por: el supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí y el coordinador del Departamento de Física del Colegio Félix Olivares Contreras (FOC), los cuales aportaron información de interés al estudio, en base a sus conocimientos y experiencias en el área de la enseñanza de la física a nivel secundario.

La entrevista fue aplicada de forma directa e individual, en la cual los sujetos en estudio respondieron un cuestionario, comprendido por nueve preguntas, redactadas en base a los objetivos de la presente investigación.

A continuación se presenta la información obtenida en esta sección del estudio:

Resultados obtenidos con el instrumento No. 3

Objetivo:

Evaluar si el uso de las simulaciones computacionales, desarrollan las competencias académicas de los estudiantes de física, en el XII grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras.

Pregunta No. 1:

¿Cuál es su opinión sobre la utilización del modelo educativo de enseñanzas por competencias en las clases de física a nivel secundario?

Según el supervisor de Física del Meduca, la metodología de enseñanzas por competencias se debe utilizar en cualquier asignatura, no sólo en las científicas.

Específicamente, indica que en la asignatura de física, las enseñanzas de tipo tradicional no son convenientes, ni recomendables, debido a que este tipo de materia, necesita análisis de situaciones y fomentar el desarrollo del pensamiento abstracto, para poder comprender de forma matemática los principios físicos que se deben enseñar.

Por su parte, el coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras, indica que en el nivel secundario, en todas las asignaturas científicas, se deben utilizar metodologías de enseñanzas propias de este modelo educativo. En educación siempre hay grandes cambios, y manifiesta que es importante utilizar este tipo de metodología innovadora.

Ambos sujetos informantes, indica que la enseñanza por competencias, es un modelo educativo, que permite a los estudiantes la generación de habilidades y destrezas en diversas áreas académicas. Esta información permite al investigador, validar la variable dependiente de su estudio.

Pregunta No. 2:

¿Considera que al utilizar simulaciones computacionales en las clases de física a nivel secundario, como una técnica de enseñanza/aprendizaje, se facilitaría el logro de competencias académicas en los estudiantes?

El supervisor de Física del Meduca indica lo siguiente: para desarrollar las competencias académicas de los estudiantes, lo ideal es una correcta combinación de actividades teóricas y prácticas, al momento de estudiar un principio físico. Manifiesta que en muchas ocasiones, no se dispone de laboratorios equipados, para que los estudiantes desarrollen la parte práctica o experimental, por lo cual es una excelente idea utilizar simuladores como una alternativa y complemento de los cursos teóricos de física.

De manera similar, el coordinador del departamento de Física del FOC, indica que las simulaciones computacionales facilitarían el logro de competencias académicas en los estudiantes, porque serían un complemento a las clases experimentales y teóricas de los cursos de física.

Ambos funcionarios, consideran a las simulaciones computacionales como técnica de enseñanza ideal, para fomentar el logro de competencias académicas en los estudiantes.

Estas respuestas, validan las variables del estudio, la hipótesis de trabajo y fundamenta la propuesta del estudio, la cual consiste en ofrecer a la comunidad educativa, un manual de guías metodológicas de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar temas de Física.

Pregunta No. 3:

¿Con qué frecuencia los docentes de física bajo su supervisión, utilizan las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza, con la finalidad de generar ambientes de aprendizaje, propios del modelo educativo de enseñanzas por competencias?

El supervisor de Física del Meduca manifestó lo siguiente: a partir de mis labores de supervisión, le puedo informar que lamentablemente la frecuencia con la que los docentes de nuestra región educativa, utilizan las simulaciones computacionales para recrear principios físicos, es bastante baja. Son muy pocos los casos, en los que los docentes de física a nivel secundario, recurren al uso de las simulaciones computacionales.

Por su parte, el coordinador del departamento de Física del FOC, manifiesta que los docentes de este colegio, nunca utilizan las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza.

Esta información, proporcionada por los sujetos informantes, reafirma la necesidad de la implementación de la propuesta brindada por el investigador, en los diferentes centros de educación secundaria de nuestro país.

Pregunta No. 4:

¿Considera que el interés y la motivación por el estudio de la física se pueden incrementar a través del uso de las simulaciones computacionales?

El supervisor de Física del Meduca señaló lo siguiente: la recreación experimental de un principio físico, provoca que los estudiantes tengan un mayor interés en las clases de física, además, de una mejor comprensión de los conceptos que estudian. Al realizarla recreaciones de experimentos de física, a través de un simulador computacional, se captará mucho más la atención de los estudiantes, ya que, a ellos les gusta utilizar elementos tecnológicos como las computadoras, tabletas digitales y celulares, además, algunas simulaciones están diseñadas como un videojuego.

Por otro lado, el coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras manifiesta que toda metodología de enseñanza innovadora llama la atención de los estudiantes, por consiguiente, pienso que si sería un factor motivador la utilización de las simulaciones computacionales.

Los profesionales, han coincidido que el uso de las simulaciones computacionales, es una manera de incrementar el interés en los jóvenes estudiantes, por el estudio de la Física, a nivel secundario. Esta información es de gran importancia para fortalecer la realización de la investigación.

Pregunta No. 5:

¿Cuáles competencias académicas considera que pueden desarrollarse en los estudiantes del Bachiller en Ciencias, al utilizar las simulaciones computacionales en sus clases de física?

Según el supervisor de Física del Meduca, el uso de simulaciones computacionales en las clases de física, desarrollaría la competencia digital de los estudiantes, ya que, ellos deben generar habilidades ante el uso de computadoras, tabletas digitales y celulares.

La competencia lógico matemática, es otra de las que desarrollarían, la cual es muy necesaria, para poder comprender de forma matemática, los principios físicos que los jóvenes estudiantes deben comprender.

El coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras, indica que la competencia científica es una de las que se desarrollaría, ya que, los jóvenes generarían habilidades en el análisis de experimentos de física. Por otro lado, afirma que se

alcanzaría el logro de la competencia lingüística y comunicativa, debido a que los jóvenes podrían mejorar su comprensión oral y escrita de un fenómeno físico.

Ambos sujetos informantes han citado diferentes competencias específicas de un estudiante del área científica, pero es importante señalar que estas competencias, se pueden desarrollar a través del uso correcto de las simulaciones computacionales, lo cual se puede lograr con ayuda de un manual de guías metodológicas.

Pregunta No. 6:

¿Recomendaría, a los docentes de física a nivel secundario, utilizar las simulaciones computacionales como estrategia de enseñanza? En caso afirmativo, ¿qué programas de licencia libre recomendaría?

El supervisor de Física del Meduca manifestó que es muy recomendable que los docentes de física las utilicen, el uso de simuladores computacionales les ayudaría a enseñar los principios físicos que los jóvenes estudiantes deben comprender.

El programa de licencia libre que recomienda son los simuladores PhET, de la Universidad de Colorado (USA), los cuales se encuentran disponibles en internet.

El coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras, considera que sí recomendaría a los docentes la utilización de las simulaciones computacionales en su metodología de enseñanza, además indica que se debe incentivar a los estudiantes para que las utilicen. Además, afirma que las simulaciones serían una forma de motivar a los estudiantes por la investigación científica.

Estos funcionarios recomendarían el uso de las simulaciones computacionales, a los docentes que supervisan. Esta información, es una validación total a la propuesta del investigador.

Pregunta No. 7:

¿Considera que los estudiantes del Bachiller en Ciencias, deben utilizar simuladores computacionales, como una estrategia de aprendizaje en sus clases de física, con la finalidad de desarrollar sus competencias académicas?

La respuesta obtenida por parte del supervisor de Física del Meduca fue la siguiente: sí las recomiendo como una estrategia de aprendizaje, ya que, el uso de simuladores computacionales les puede ayudar a suplir equipo experimental, el cual muchas veces no se encuentra disponible, en algunas instituciones educativas, ya sea por el costo de los mismos, o por ser muy peligrosos para ser utilizados por un estudiante.

De manera similar, el coordinador del departamento de Física del colegio FOC manifestó lo siguiente: sí recomiendo que los estudiantes del Bachillerato en Ciencias utilicen las simulaciones computacionales, no sólo para estudiar física, sino en todas las asignaturas científicas.

Pregunta No. 8:

¿Cuál es su opinión sobre un manual de guías didácticas, en el cual se indique cómo desarrollar temas de física con el uso de las simulaciones computacionales?

La opinión del supervisor de Física del Meduca es la siguiente: los simuladores disponibles en línea, de forma gratuita, usualmente no poseen guías de cómo utilizarlos, y

en la mayoría de los casos se encuentran en el idioma inglés. Por lo cual, un manual de guías didácticas sobre el uso de simuladores, les facilitaría bastante el trabajo a los docentes y estudiantes, al momento de recrear experimentos de física, a través del uso de simulaciones computacionales.

Por su parte, el coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras, indica que cualquier guía que se utilice es de mucha importancia, las simulaciones computacionales, al utilizarse en las clases de física, serían un complemento a la parte teórica e experimental del curso.

La información obtenida es una validación total de la propuesta del investigador, ya que, ambos docentes informantes, coinciden en el beneficio que tendría la confección de un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar temas de Física.

Pregunta No. 9:

¿Recomendaría al Ministerio de Educación la realización de capacitaciones, a los docentes del área científica, sobre el uso apropiado de las simulaciones computacionales como técnica de enseñanza/aprendizaje?

El supervisor de Física manifiesta que es bastante recomendable que el Meduca dicte capacitaciones, relacionadas con el uso de la tecnología para la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente en el área de física. De ahora en adelante, se pueden recomendar que se realicen con más énfasis, y que las mismas se desarrollen a nivel nacional, de manera continua y con un seguimiento, para que, la mayoría de los docentes del área científica tengan acceso a estos tipos de simuladores.

Por su parte el coordinador del departamento de Física del colegio Félix Olivares Contreras indica que sería una recomendación muy efectiva hacia el Meduca, expresa que todos los docentes del área científica, deben capacitarse en el uso de esta técnica de enseñanza, en todas las escuelas del nivel secundario, incluyendo los del área comarcal.

Ambos profesionales, coinciden en recomendar al Ministerio de Educación de nuestro país, la realización de seminarios de capacitación en el uso de las simulaciones computacionales, como una técnica de enseñanza aprendizaje, lo cual es una sustentación a la realización de la presente investigación y un refuerzo a la propuesta planteada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez finalizada la investigación y con base a los hallazgos registrados, sobre todo, atendiendo a los objetivos planteados se procede a presentar las siguientes conclusiones:

Las simulaciones computacionales son una estrategia de enseñanza/aprendizaje eficaz, para propiciar el desarrollo de las competencias académicas en los estudiantes, de los cursos de física a nivel secundario.

Las competencias académicas, que un estudiante de Bachillerato en Ciencias debe poseer, según los sujetos estudiados, son las siguientes: Competencia lingüística y comunicativa, competencia lógico matemática, la competencia digital, competencia científica y la competencia de aprender a aprender.

Si los estudiantes del Bachiller en Ciencias, tienen la oportunidad de utilizar simuladores computacionales, en sus estudios iniciales de física, se puede lograr que adquieran habilidades y destrezas, que les ayudarán al momento de ingresar a estudios superiores en el área científica.

Se ha podido corroborar que los docentes de física, a nivel secundario, utilizan escasamente los simuladores computacionales, lo cual es una desventaja; ya que se ha podido demostrar que es una técnica de enseñanza/aprendizaje, bastante eficiente para generar aprendizajes significativos en los jóvenes estudiantes. Además de cumplir con los parámetros propios del modelo educativo de enseñanzas por competencias.

Los estudiantes han señalado que las clases teóricas de física, deberían ser acompañadas del uso de simuladoras computacionales; también, consideran que, esta técnica de enseñanza/aprendizaje les ayudaría a comprender mejor las explicaciones que realiza el docente. Además de facilitarle la comprensión de un concepto científico abstracto.

Por otro lado, los estudiantes han afirmado que el uso de los simuladores computacionales, en sus clases de física, genera un mayor interés y motivación por sus estudios en el área científica, lo cual es muy beneficio; puesto que se ha comprobado que el desinterés es un causante de la deserción y fracaso escolar.

Los resultados indican que una de las competencias, que se desarrollan con el uso de simuladores, es la competencia de aprender a aprender, la cual es muy importante, debido a que una de las características, de cualquier estudiante del área científica, es ser autodidáctico.

Todos los sujetos en estudio han coincidido en que los simuladores computacionales permiten reemplazar, parcialmente, experiencias de laboratorio, las cuales son un elemento fundamental en cualquier curso de física.

De manera similar, la mayoría de la población en estudio ha indicado que un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar temas de física, sería una gran ayuda para la aplicación eficiente de este recurso educativo.

La mayoría de los docentes indican que: las simulaciones computacionales permiten desarrollar sus clases teóricas de una manera más innovadora, lo cual genera en sus

estudiantes un mayor interés. Además de fomentar el pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes.

5.2 Recomendaciones

Planteadas las conclusiones se procede a presentar las siguientes recomendaciones:

Los docentes y estudiantes de los cursos de Física a nivel de Bachiller en Ciencias, deben tomar en cuenta a los simuladores computacionales, en sus estrategias de enseñanza/aprendizaje, para desarrollar, de manera eficiente, las competencias académicas propias del área científica.

El Ministerio de Educación y los docentes del Bachiller en Ciencias, deben gestionar los recursos necesarios, para que en los cursos de física, los contenidos teóricos y las actividades experimentales, se puedan desarrollar con ayuda de la utilización de simuladores computacionales.

El Ministerio de Educación debe realizar los trámites necesarios, para que los docentes de Física a nivel secundario, incluyan en sus planeamientos y actividades de enseñanza/aprendizaje, las simulaciones computacionales, desde el décimo grado del Bachiller en Ciencias.

Utilizar y difundir la propuesta que adjuntamos a esta tesis doctoral, la cual es un manual de guías metodológicas de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar los temas de Física, diseñado en base a los contenidos en el programa curricular de duodécimo grado del Ministerio de Educación. La cual, aumentaría el uso eficiente de los simuladores computacionales, entre la población docente de nuestro país.

Se deben realizar capacitaciones docentes continuas, para complementar la utilización del manual metodológico sobre el uso de las simulaciones computacionales como herramienta de enseñanza/aprendizaje.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Propuesta

La propuesta de investigación, se basa en los resultados y conocimientos generados, a partir de la presente investigación.

En este caso, los resultados obtenidos en la presente investigación, indican que los docentes de Física consideran a las simulaciones computacionales, como una técnica de enseñanza innovadora, con la que se pueden generar aprendizajes significativos en sus estudiantes.

Por otro lado, manifestaron estar dispuestos a incorporarlas en sus actividades de enseñanza/aprendizaje. Sin embargo, los datos recabados, indica que son muy pocos los docentes que, actualmente, las implementan, como parte del desarrollo de sus clases de Física.

Esta situación problemática, se puede deber a la falta de un recurso didáctico orientador, de cómo utilizarlas. Por tal razón, la presente propuesta de investigación, se basa en un manual de guías metodológicas, de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar los temas del programa curricular de Física de duodécimo grado, del Ministerio de Educación de nuestro país.

Cada guía metodológica elaborada, es un documento didáctico que brinda orientaciones, de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar de manera eficiente, un tema conceptual de Física.

El manual, está dirigido a los docentes de un curso de Física en el nivel de duodécimo grado de secundaria, en la especialidad del Bachiller en Ciencias. Este recurso educativo, permitirá que estos docentes construyan ambientes y situaciones de aprendizaje,

propias del modelo educativo de enseñanza por competencias, actualmente establecido en el sistema educativo de nuestro país.

6.1.1 Justificación

La elaboración de un manual de guías metodológicas, para el correcto uso de las simulaciones computacionales, como una herramienta de enseñanza/aprendizaje, es una necesidad expresada por los sujetos informantes de la presente investigación.

Por otro lado, el estudio ha comprobado que las simulaciones computacionales mejoran la habilidad de comprender conceptos físicos, por lo cual los docentes de esta especialidad, cuentan con una herramienta tecnológica y didáctica que facilita la generación de aprendizajes significativos. Sin embargo, es necesaria la implementación de un recurso orientador, que permita la aplicación eficiente de esta técnica de enseñanza/aprendizaje.

Con base a este orden de ideas, al contar con guías metodológicas en los cursos de educación secundaria de física, de dará un correcto uso de las simulaciones computacionales, lo cual se traducirá en la adquisición de conceptos científicos de manera correcta, y un desarrollo de las competencia académicas básicas de los jóvenes estudiantes, situación que se podrá reflejar en los estudios posteriores que realicen a nivel superior.

De manera similar, es importante resaltar, que al utilizar las guías metodológicas para desarrollar una clase de física, los docentes estarían generando situaciones o ambientes de aprendizaje, acorde con el modelo educativo de enseñanza por competencias, el cual se encuentra establecido en el sistema de educación media de nuestro país.

6.1.2 Objetivos Generales

- Elaborar un manual de guías metodológicas de cómo utilizar las simulaciones computacionales, para desarrollar los temas de física presentes en el programa curricular de Física de duodécimo grado del Ministerio de Educación

6.1.2.1 Objetivos específicos

- Orientar el proceso de enseñanza/aprendizaje en los curso de Física de duodécimo grado.
- Describir la utilización de simuladores computacionales para desarrollar temas de física, de duodécimo grado de secundaria.
- Ampliar el uso de los simuladores computacionales, en los cursos de física a nivel de educación secundaria.
- Desarrollar las competencias académicas de los estudiantes de física, a través del uso de los simuladores computacionales.

6.1.3 Importancia

Debido a la implementación de modelo educativo de enseñanza por competencias, los docentes de educación secundaria, deben utilizar diferentes herramientas educativas innovadoras, por lo cual, un manual de guías metodológicas permitiría el uso eficiente de las simulaciones computacionales, dentro de un aula de clases.

Los docentes y estudiantes de física a nivel de Bachillerato en Ciencias, deben poseer recursos educativos, que le permitan conocer cómo las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física.

Esto les brindará la oportunidad de forjar una base científica sólida, lo cual aumentará sus posibilidades de ingresar con éxito, a carreras de nivel superior en el área de las ciencias.

Por otro lado, esta propuesta permitirá a los docentes conocer y saber, cómo adecuar las simulaciones computacionales a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

6.2 La propuesta

PROPUESTA DE TESIS DOCTORAL

COMO REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

MANUAL DE GUÍAS **M**ETODOLÓGICAS PARA **D**ESARROLLAR TEMAS DE **F**ÍSICA CON SIMULACIONES COMPUTACIONALES

ELABORADO POR:
DOCTORANDO AURELIO BOYA



DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNACHI
2019





MANUAL DE GUÍAS METODOLÓGICAS PARA DESARROLLAR TEMAS DE
FÍSICA CON SIMULACIONES COMPUTACIONALES

ELABORADO CON BASE AL PROGRAMA CURRICULAR DE FÍSICA DE
DUODÉCIMO GRADO DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE NUESTRO PAÍS

PROPUESTA DE LA TESIS DOCTORAL

**SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA. XII GRADO
DE SECUNDARIA. COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS. AÑO LECTIVO
2019.**

Elaborado por:
Aurelio Boya

Asesora:
Doctora Carmen de Romero

REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN POR LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

Ciudad de David, provincia de Chiriquí
República de Panamá

2019

Tabla de Contenido

<u>Introducción</u>	215
<u>Áreas curriculares desarrolladas</u>	216
<u>Utilización de la Guías Metodológicas</u>	216
<u>Lección No. 1: Onda</u>	216
<u>Lección No. 2: Amplitud de oscilación</u>	219
<u>Lección No. 3: Frecuencia de oscilación</u>	221
<u>Lección No. 4: Onda Transversal</u>	223
<u>Lección No. 5: Onda Longitudinal</u>	225
<u>Lección No. 6: Reflexión y refracción de la luz</u>	227
<u>Lección No. 7: Ley de cargas eléctricas</u>	229
<u>Lección No. 8: Carga por fricción</u>	231
<u>Lección No. 9: Descarga eléctrica</u>	233
<u>Lección No. 10: Ley de Coulomb</u>	235
<u>Lección No. 11: Campo eléctrico (E)</u>	237
<u>Lección No. 12: Corriente eléctrica</u>	239
<u>Lección No. 13: Resistencia eléctrica</u>	241
<u>Lección No. 14: Reacción en cadena</u>	243
<u>Lección No. 15: Campo magnético de un solenoide</u>	245
<u>Páginas de internet de los simuladores</u>	247
<u>Bibliografía</u>	248

Introducción

En el sistema de Educación Media de nuestro país, el Ministerio de Educación (Meduca), ha implementado recientemente, el modelo educativo de enseñanzas por competencias. En este modelo, se busca que los estudiantes sean constructores de sus propios conocimientos, y que desarrollen habilidades y destrezas, en diversas áreas académicas.

Desde el punto de vista docente, en este modelo educativo, se tiene la labor de generar en el aula, ambientes de aprendizaje que propicien el desarrollo de estas habilidades y destrezas en los jóvenes estudiantes.

De manera similar, los docentes deben contar con técnicas y herramientas de aprendizaje que sean innovadoras, motivadoras y adecuadas, para propiciar en los estudiantes, las capacidades y conocimientos que se requieren en las diversas áreas académicas.

Por otro lado, es usual que al docente se le exija, que estas técnicas y herramientas de enseñanzas/aprendizaje, correspondan con las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), debido a que hoy día, los jóvenes estudiantes se les catalogan como nativos digitales.

En base a este orden de ideas, se realiza la presente propuesta, en la que se encuentran guías metodológicas, de cómo explicar temas de Física, con ayuda de simuladores computacionales.

Los temas desarrollados, son los que se encuentran en el programa curricular de Física del Ministerio de Educación de nuestro país, y están dirigidas a los docentes y estudiantes de los cursos de duodécimo grado del Bachiller en Ciencias.

Con la correcta combinación de las clases teóricas, experimentales, guías metodológicas y simuladores computacionales, los docentes de Física en educación secundaria, tendrán una manera eficiente de generar una fuerte base de conocimientos científicos, y propiciar el desarrollo las competencias académicas básicas que deben poseer, los jóvenes estudiantes de un Bachillerato en Ciencias.

Áreas curriculares desarrolladas

Con las guías metodológicas del presente manual, se desarrollan algunos temas de Física; específicamente, los contenidos en el programa curricular de Física de duodécimo grado, el cual ha sido elaborado en base a los lineamientos de la Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa del Ministerio de Educación de la República de Panamá.

Las áreas de especialidad son las siguientes:

Área 1: Ondas

Área 2: Óptica

Área 3: Electrostática

Área 4: Electricidad

Área 5: Magnetismo

Área 6: Física Moderna

Utilización de la Guías Metodológicas

En cada tema desarrollado, las guías metodológicas poseen actividades de evaluación diagnóstica sugeridas, actividades de desarrollo y se sugiere que las actividades de cierre se basen en responder cuestionarios o preguntas exploratorias, para aclarar conceptos.

Para la correcta utilización del manual se necesitan los siguientes recursos didácticos:

- Computadora portátil
- Tablet digital
- Teléfono celular inteligente
- Proyector digital o
- Televisor
- Pizarra
- Marcador
- Archivo con los simuladores o
- Acceso a internet

Lección No. 1: Onda

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Ondas

Objetivos de aprendizaje:

- Describir el concepto de onda.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “onda en una cuerda”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la definición de una *onda*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones *ondas*.

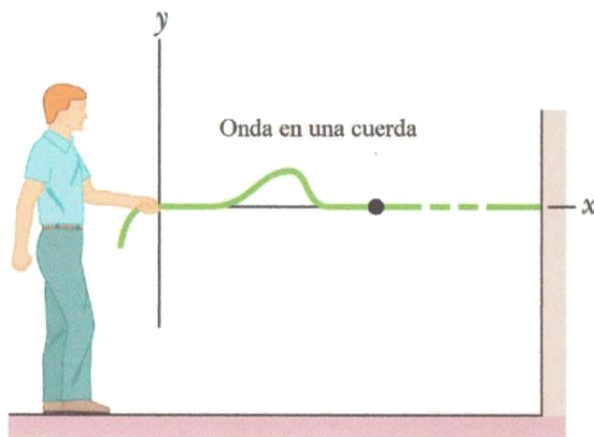


Figura No 1.
Onda en una cuerda.
Fuente:
(Halliday, Resnick, & Walker, 2011)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente, utilice el simulador computacional [onda en una cuerda](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

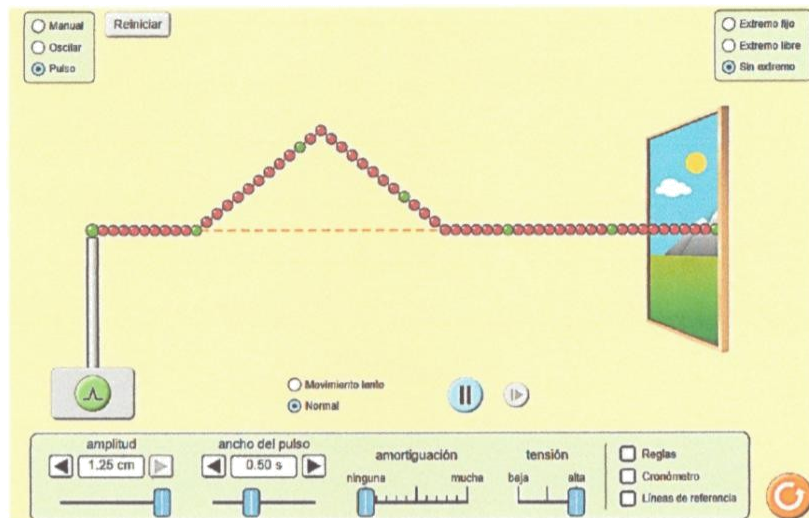


Figura No.2. Simulador Onda en una cuerda
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico comprendido por una cuerda, en la cual se puede generar perturbaciones al oprimir el botón *pulso*. El simulador también posee indicadores de amplitud del pulso, amortiguación y tensión en la cuerda, los cuales se deben mantener en un solo valor, para la realización de esta lección.
- Para simular el concepto de onda, sólo hay que generar un *pulso*, el mismo provocará una perturbación en la cuerda y se propagará de un lado a otro.

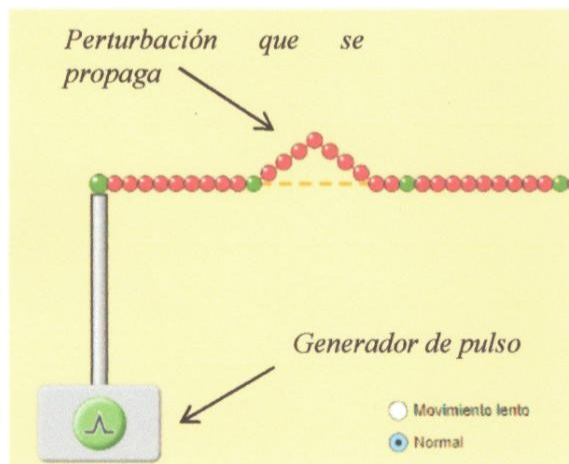


Figura No.3.
Simulación de una onda
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 2: Amplitud de oscilación

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Ondas

Objetivos de aprendizaje:

- Describir el concepto de amplitud de oscilación

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “onda en una cuerda”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la definición de *amplitud de oscilación*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones de la *amplitud de oscilación*.



Figura No. 4. Amplitud de oscilación.

Fuente: Boya, A. (2019)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [onda en una cuerda](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

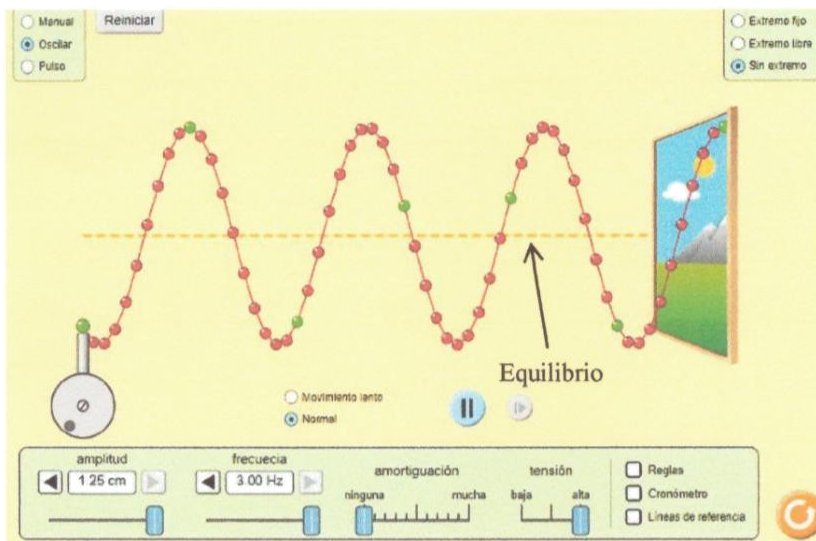


Figura No. 5.
Simulador Onda en una cuerda
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico comprendido por una cuerda, en la cual se puede generar oscilaciones.

- Para esta lección se debe realizar variaciones en el indicador *amplitud*. El simulador, también, posee indicadores de frecuencia, amortiguación y tensión, los cuales se deben mantener en un solo valor.

- Para simular el concepto de amplitud de oscilación, hay que generar oscilaciones en la cuerda, al mismo tiempo mover el indicador *amplitud*, lo cual provocará variaciones de la máxima distancia que alcanza el movimiento, con respecto a la posición de equilibrio.

- El simulador posee herramientas *reglas* y *línea de referencia*, que se pueden utilizar para medir la

distancia entre el equilibrio y la máxima posición vertical de las partículas de la cuerda.

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

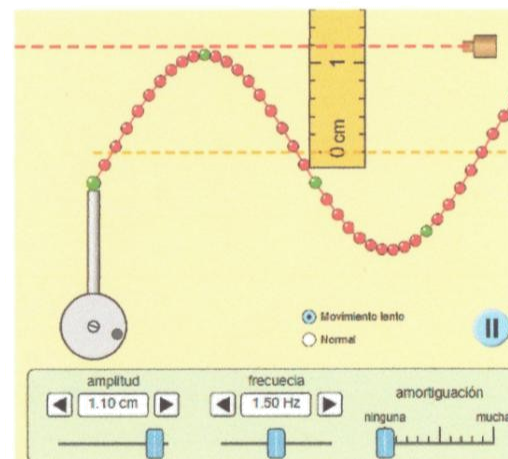


Figura No. 6.
Simulación de amplitud de oscilación
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 3: Frecuencia de oscilación

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Ondas

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender el concepto de frecuencia de oscilación

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “onda en una cuerda”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen al definir *frecuencia de oscilación*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones de la *frecuencia de oscilación*.

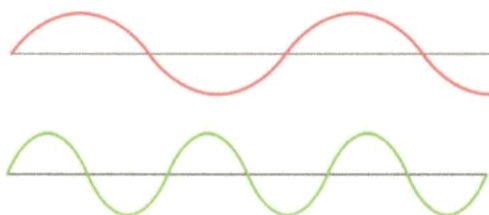


Figura No. 7.
Ondas con diferente frecuencia de oscilación.
Fuente: Boya, A. (2019)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [onda en una cuerda](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

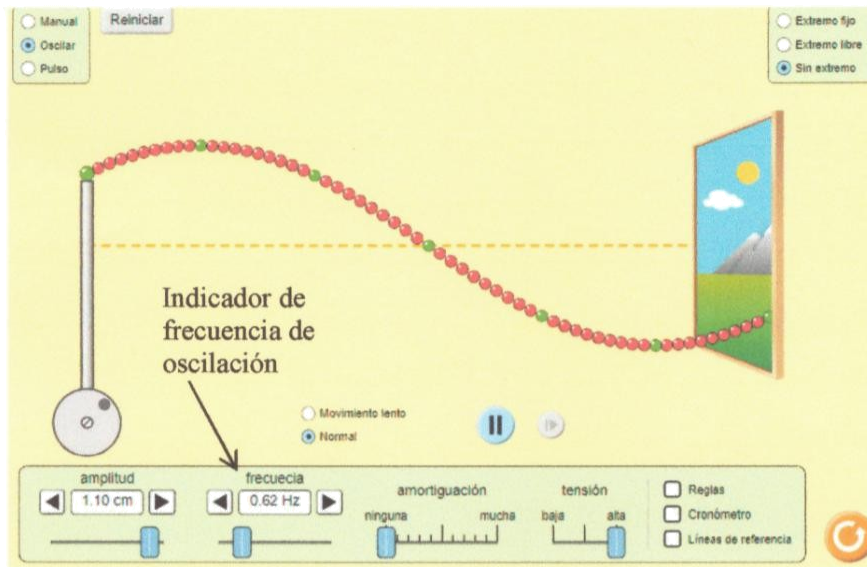


Figura No. 8.
Simulador Onda en
una cuerda
Fuente:
(Phet Interactive
Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico comprendido por una cuerda, en la cual se puede generar oscilaciones.

- Para esta lección se debe realizar variaciones en el indicador *frecuencia de oscilación*. El simulador también posee indicadores de amplitud, amortiguación y tensión, los cuales se deben mantener en un solo valor.

- Para simular el concepto de frecuencia de oscilación, hay que generar oscilaciones en la cuerda, al mismo tiempo mover el indicador de *frecuencia*, lo cual provocará variaciones en la cantidad de oscilaciones que se generan por segundo.

- El simulador posee herramientas *cronómetro*, que se puede utilizar para contar la cantidad de oscilaciones que se generan en un tiempo determinado, 10 segundos por ejemplo.

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

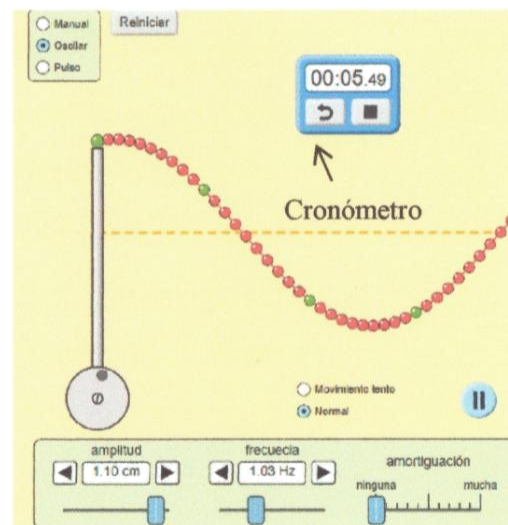


Figura No. 9.
Simulación de frecuencia de oscilación
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 4: Onda Transversal

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Ondas

Objetivos de aprendizaje:

- Describir las principales propiedades de una onda transversal.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “onda en una cuerda”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen al definir *onda transversal*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones de *ondas transversales*.

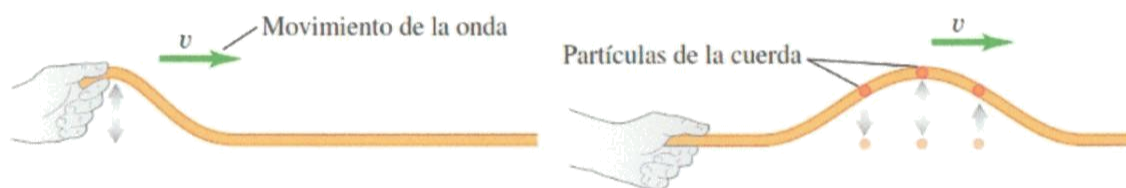


Figura No. 10. Onda transversal.
Fuente: (Young, Freedman, & A., 2009)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [onda en una cuerda](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

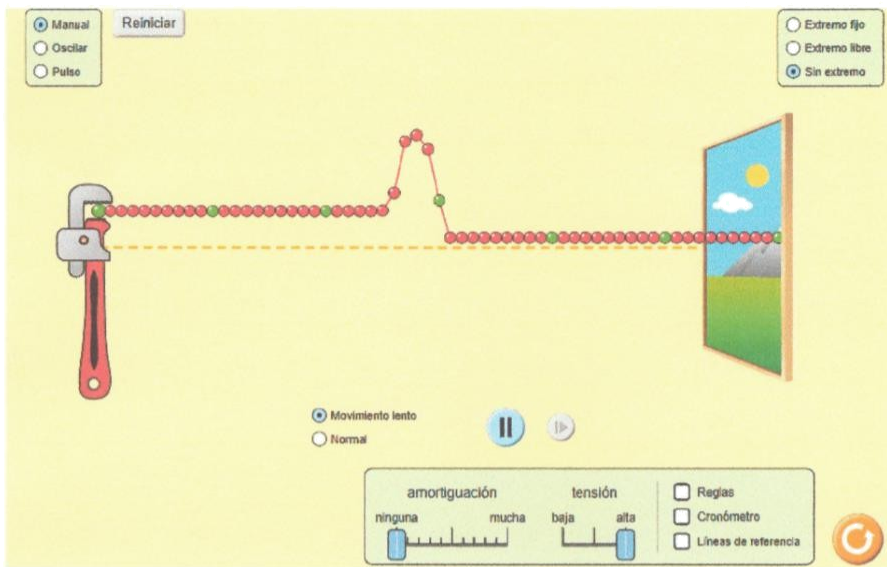


Figura No. 11. Simulador Onda en una cuerda
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico comprendido por una cuerda, en la cual se puede generar oscilaciones de forma manual.
- Para esta lección se debe realizar perturbaciones verticales en la cuerda. El simulador también posee indicadores amortiguación y tensión, los cuales se deben mantener en un solo valor.
- Para simular el concepto de onda transversal, hay que generar ondas en la cuerda.
- Se podrá visualizar que la dirección de propagación de la onda es perpendicular al movimiento de las partículas del medio.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

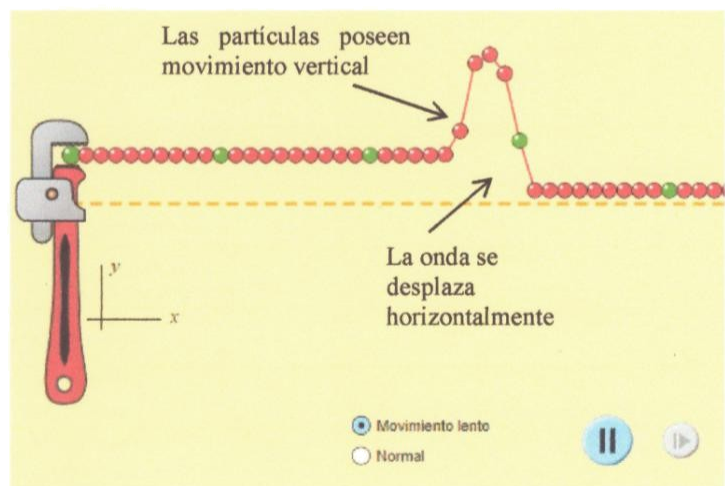


Figura No. 12.
Simulación de onda transversal
(Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 5: Onda Longitudinal

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Ondas

Objetivos de aprendizaje:

- Describir las principales propiedades de una onda longitudinal.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “frecuencias resonantes”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen al definir *onda longitudinal*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre *ondas longitudinales*.

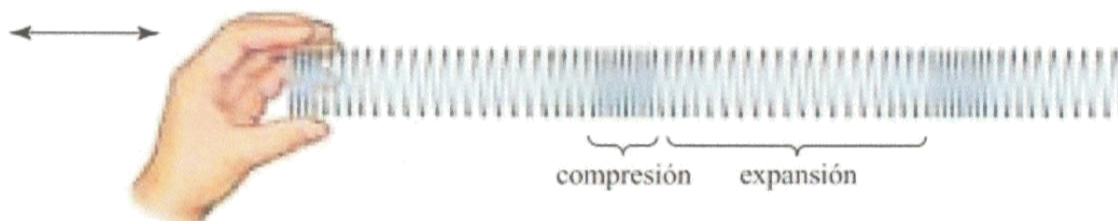


Figura No. 13. Onda longitudinal.
Fuente: (Young, Freedman, & A., 2009)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [frecuencias resonantes](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar como se indica en la figura No. 14.
- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico comprendido por un resorte, en el cual se encuentra atada una masa, en el sistema se puede generar oscilaciones longitudinales de forma manual.

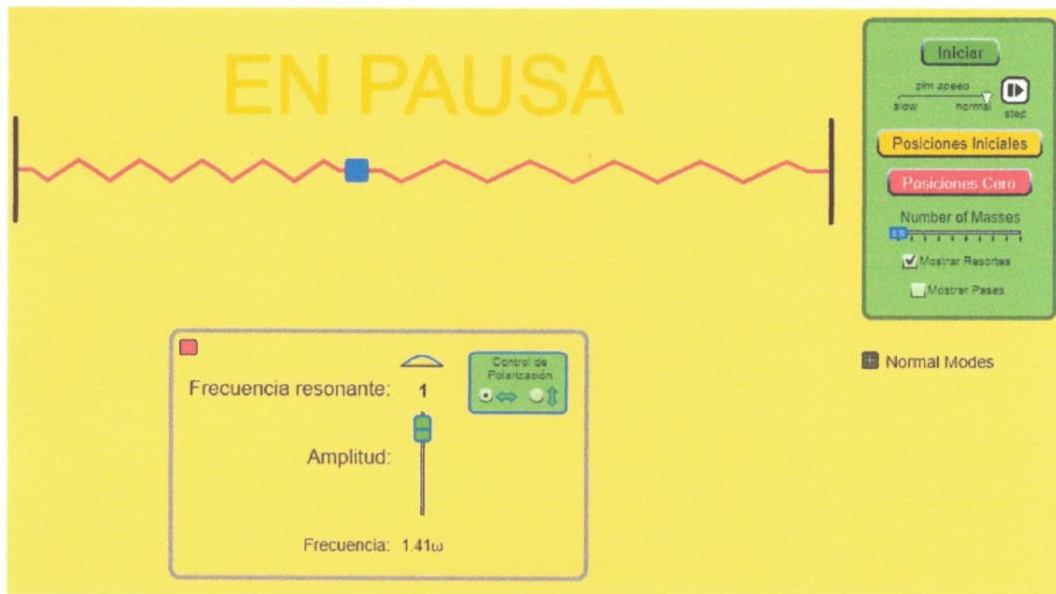


Figura No. 14. Simulador Onda en una cuerda
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Para esta lección se debe realizar perturbaciones horizontales en la masa. El simulador también posee indicadores de amplitud, los cuales se deben mantener en un solo valor.
- Para simular el concepto de onda longitudinal, se perturbar la masa horizontalmente, al mismo tiempo se debe comparar la dirección de propagación de la onda, con el movimiento de la masa atada al resorte.

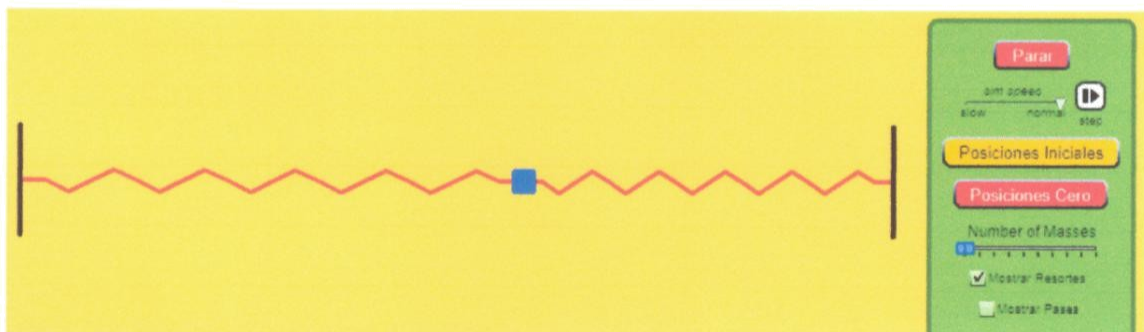


Figura No. 15. Simulación de onda longitudinal
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Se podrá visualizar que la dirección de propagación de la onda es paralela al movimiento de las partículas del medio.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 6: Reflexión y refracción de la luz

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Óptica

Objetivos de aprendizaje:

- Describir las principales propiedades de la reflexión y refracción de la luz.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Reflexión y refracción de la luz”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *reflexión y refracción* de la luz. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre las propiedades *de la reflexión y la refracción* de la luz.

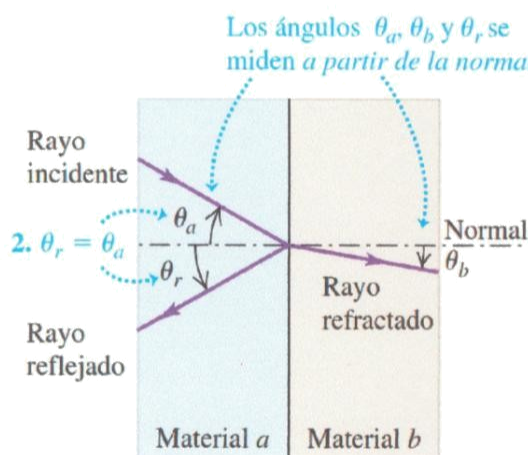


Figura No.16
Reflexión y refracción de la luz
Fuente:
(Young, Freedman, & A., 2009)

- Compare las ideas de los estudiantes con las definiciones conceptuales.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Reflexión y refracción de la luz](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

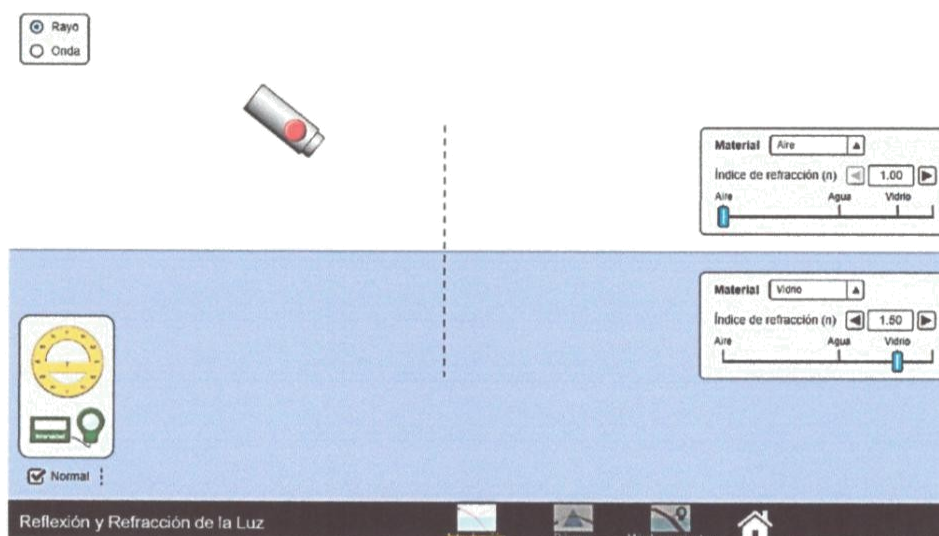


Figura No. 17
 Simulador Reflexión y refracción de la luz
 Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por dos medios ópticos en contacto, los cuales son atravesados por un rayo láser.
- Para simular la reflexión y refracción de la luz, encienda el láser y use el transportador para medir los ángulos de incidencia, reflexión y refracción.
- Con la medición de los ángulos, los jóvenes estudiantes podrán comprobar las leyes de reflexión y refracción de la luz.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

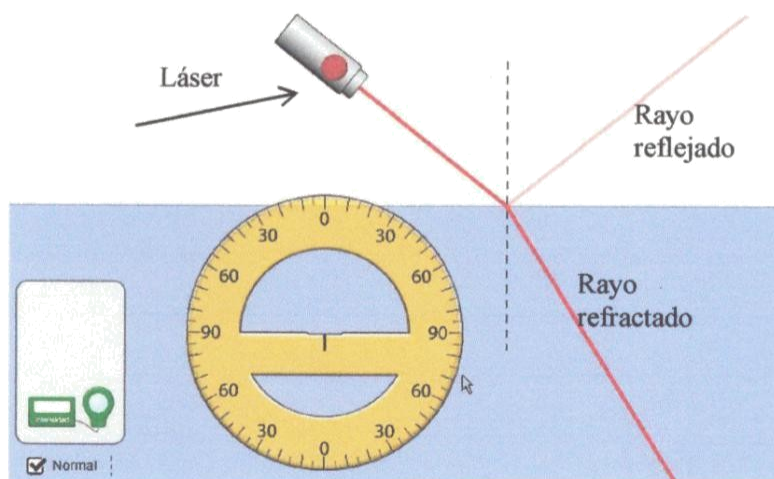


Figura No. 18
 Simulación de la reflexión y refracción de la luz
 Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 7: Ley de cargas eléctricas

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electrostática

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender los postulados de la ley de cargas eléctricas.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Hockey eléctrico”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *ley de cargas eléctricas*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre la *ley de las cargas eléctricas*.

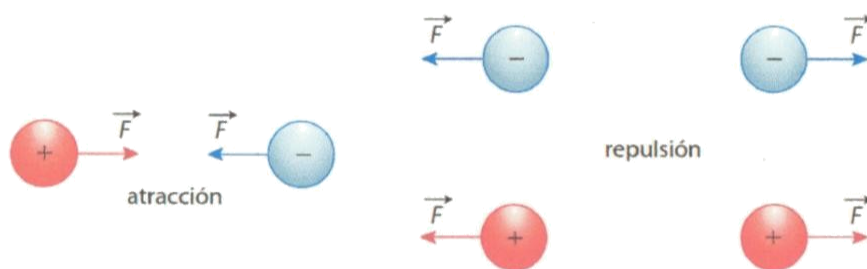


Figura No. 19.
Ley de cargas eléctricas.

Fuente:
(Bautista & Romero, 2011)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Hockey eléctrico](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar como se indica en la figura No. 20.
- El simulador, posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por un disco de Hockey eléctricamente cargado, al cual se le acercan cargas positivas o negativas para moverlo.

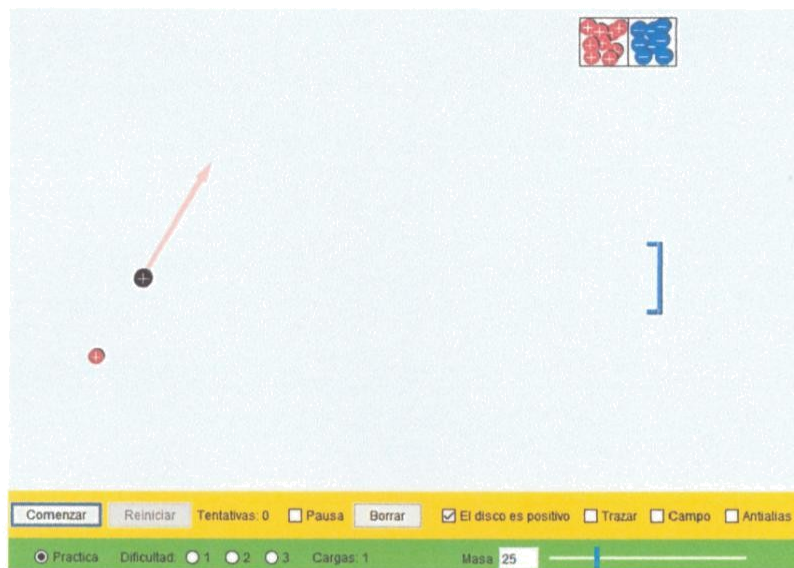


Figura No. 20. Simulador Hockey eléctrico
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Para simular la ley de cargas eléctricas, se debe acercar una carga positiva al disco. Posteriormente, una negativa.

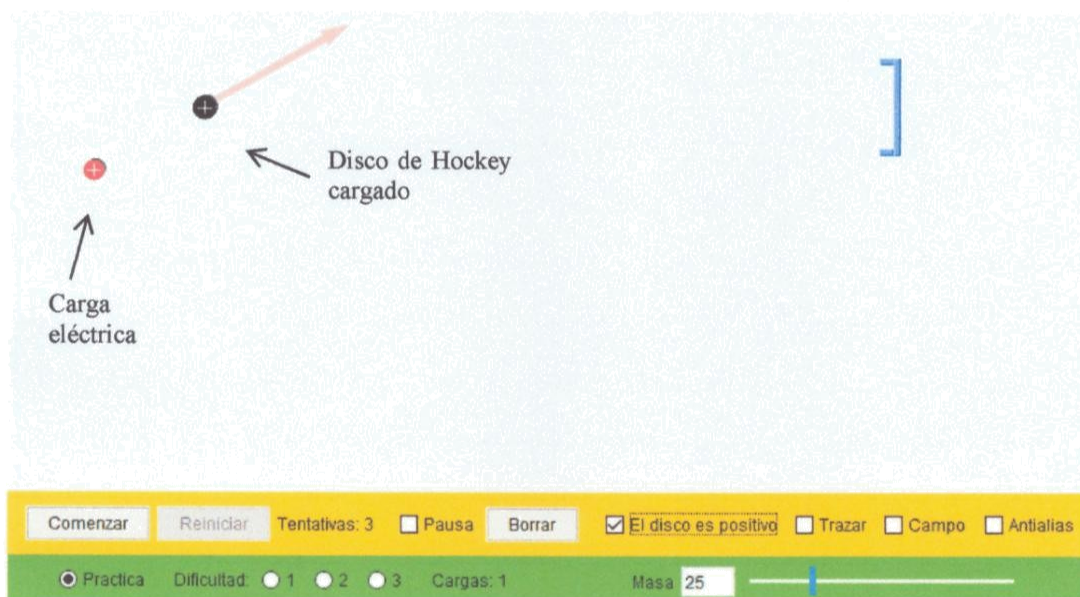


Figura No. 21. Simulación de la ley de cargas eléctricas
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Se podrá visualizar que la carga positiva empuja al disco, y la negativa lo atrae.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 8: Carga por fricción

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electroestática

Objetivos de aprendizaje:

- Analizar el fenómeno electrostático de carga por fricción.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Globos y electricidad estática”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *carga por fricción*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre *la carga eléctrica por fricción*.

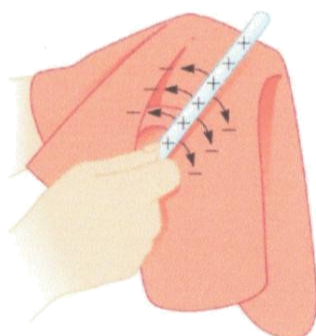


Figura No. 22. Carga por fricción.
Fuente: (Serway & Jewett, 2014)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Globos y electricidad estática](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:



Figura No. 23. Simulador Globos y electricidad estática
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por un globo, un abrigo y un muro, todos eléctricamente neutros inicialmente.

- Para simular la carga eléctrica por fricción, se debe sujetar el globo y friccionarlo contra el abrigo de forma repetida.

- Al friccionar el globo contra el abrigo, se podrá observar la transferencia de electrones debido a la frotación entre la superficie de los objetos.

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

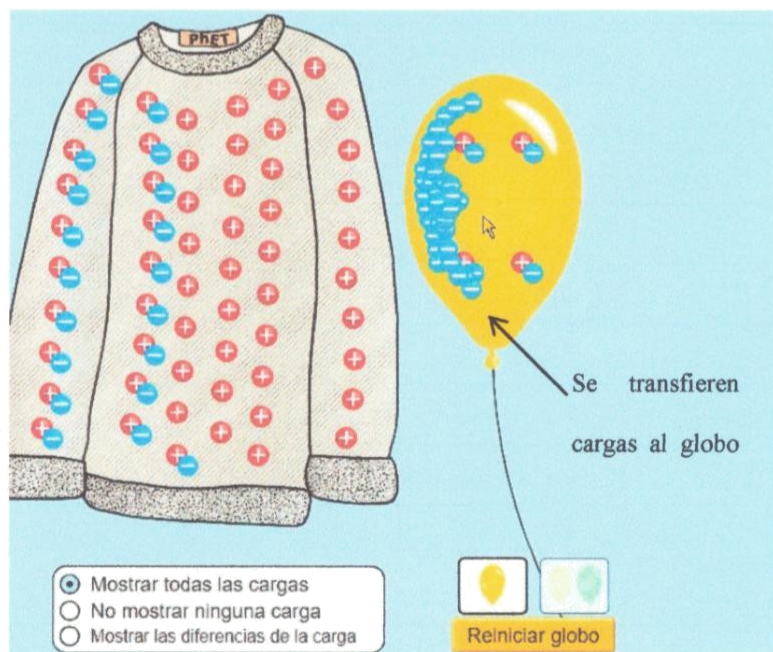


Figura No. 24.
Simulación de la carga por fricción
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 9: Descarga eléctrica

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electrostática

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar las principales propiedades de una descarga eléctrica.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Travoltaje”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre una *descarga eléctrica*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre una *descarga eléctrica*.



Figura No. 25. Descarga eléctrica.
Fuente: (Wilson, Buffa, & Bo, 2007)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Travoltaje](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

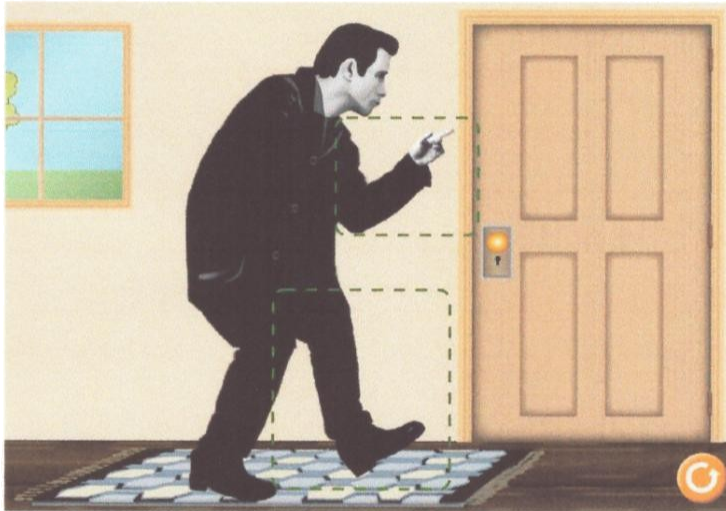


Figura No. 26
 Simulador Travoltaje
 Fuente:
 (Phet Interactive Simulations,
 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por una persona, que al friccionar sus pies con una alfombra, se carga eléctricamente.
- Para esta lección, se debe iniciar colocando la mano de la persona alejada de la perilla de la puerta.
- Para simular la descarga eléctrica se debe friccionar el pie de la persona contra la alfombra de forma repetida.
- Al acercar la mano a la perilla, se podrá observar que las descargas eléctricas son movimiento de electrones.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

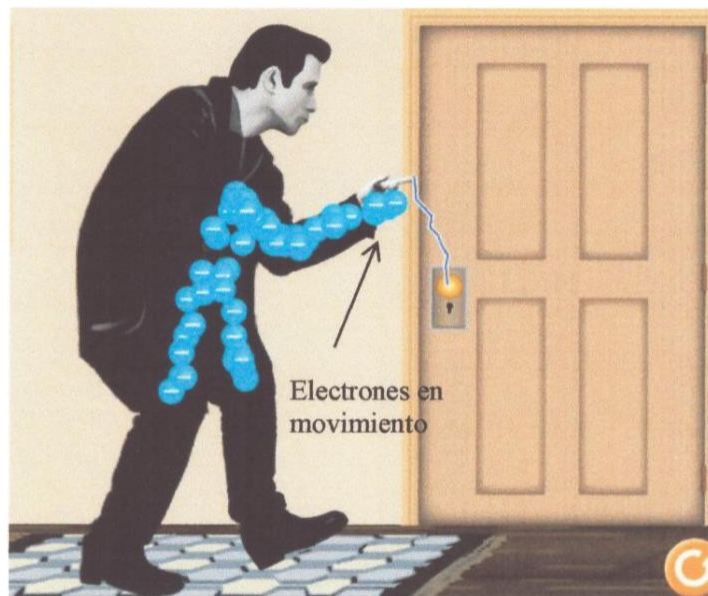


Figura No. 27
 Simulación de la ley de cargas
 eléctricas
 Fuente:
 (Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 10: Ley de Coulomb**Curso:** Física de duodécimo grado**Área curricular:** Electrostática**Objetivos de aprendizaje:**

- Describir las principales propiedades de la fuerza eléctrica entre partículas cargadas.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Fuerza eléctrica”

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *fuerza* entre partículas cargadas. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre una *fuerza eléctrica*.

El diagrama muestra dos cargas puntuales, q_1 y q_2 , representadas por pequeños círculos grises. q_1 está a la izquierda y q_2 está a la derecha. Una línea horizontal con flechas en ambos extremos indica la distancia r entre ellas. Debajo de q_1 se muestra la fuerza $F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ con una flecha que apunta hacia la derecha, hacia q_2 . Debajo de q_2 se muestra la fuerza $F_{21} = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ con una flecha que apunta hacia la izquierda, hacia q_1 .

Figura No. 28. Ley de Coulomb
Fuente: (Wilson, Buffa, & Bo, 2007)

- Compare las ideas de los estudiantes con la definición conceptual.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Fuerza entre cargas eléctricas](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se presenta como se muestra en la figura No. 29.
- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por dos esferas cargadas (q_1 y q_2), separadas cierta distancia.

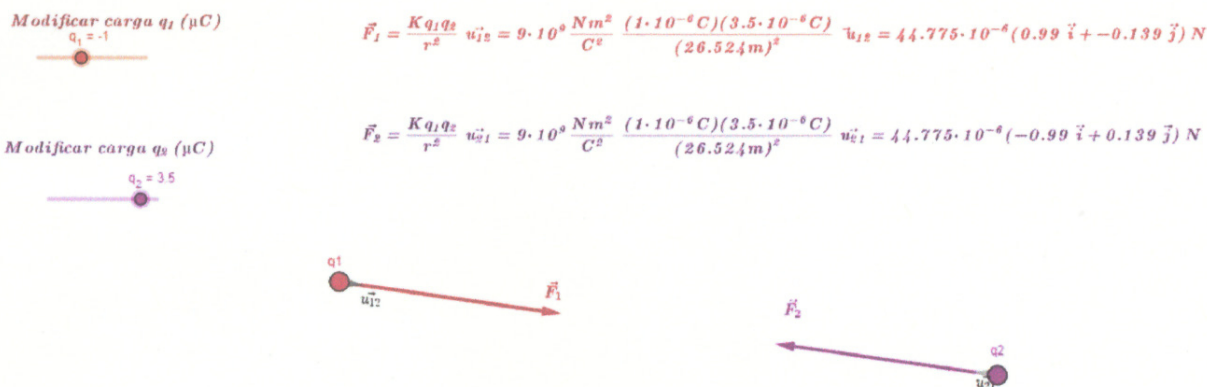


Figura No. 29
 Simulador Fuerza entre cargas eléctricas
 Fuente: (Martínez & Romero, 2014)

- En este simulador se puede realizar variaciones en el valor de carga q y ajustar la distancia r entre ellas.

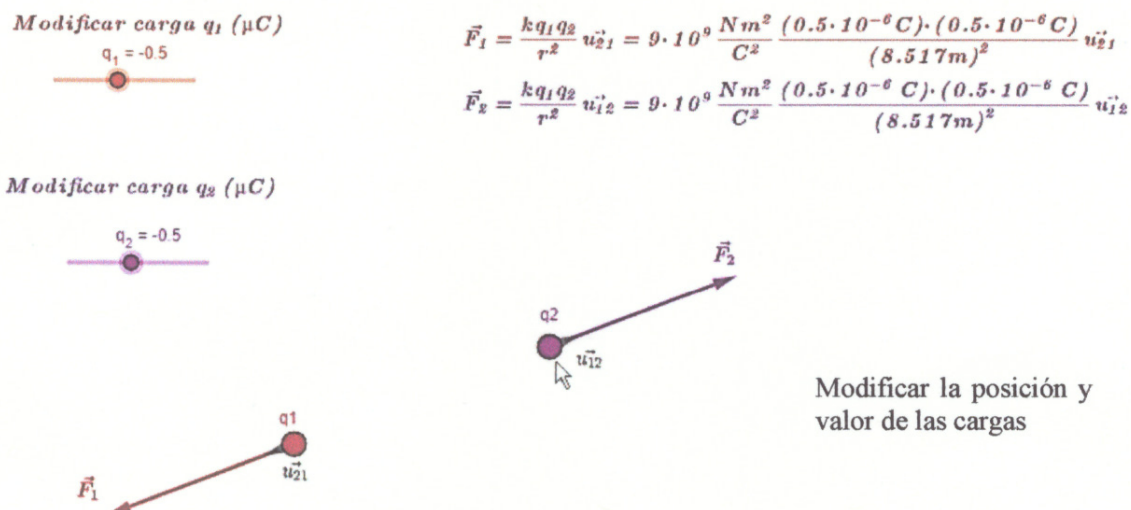


Figura No. 30. Simulación de la ley de Coulomb
 Fuente: (Martínez & Romero, 2014)

- Cada vez que se realicen cambios en la posición de la carga o en su valor, el vector fuerza cambiará su módulo, dirección y sentido, en base a los postulados de la ley de Coulomb.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 11: Campo eléctrico (E)

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electrostática

Objetivos de aprendizaje:

- Analizar las propiedades del campo eléctrico generado por cargas eléctricas puntuales.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “campos y cargas”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre el *campo eléctrico*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre el *campo eléctrico*.

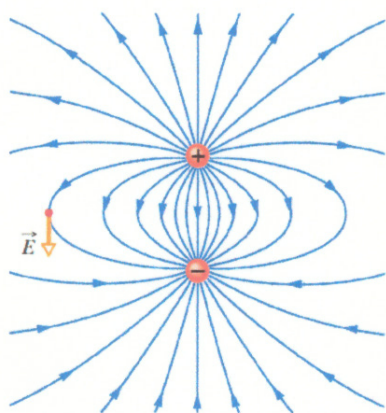


Figura No. 31.
Campo eléctrico entre cargas eléctricas puntuales de diferente signo
Fuente: (Halliday, Resnick, & Walker, 2011)

- Compare las ideas de los estudiantes con las definiciones conceptuales.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Campo y cargas](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera:

Figura No.32
 Simulador Campos y cargas
 Fuente:
 (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por cargas eléctricas de signo positivo, negativo y de prueba (sensores).

- Para esta lección, se debe iniciar

colocando una carga de signo positivo y solamente seleccionar el indicador “valores”.

- Para visualizar el campo eléctrico, coloque la carga *sensores* alrededor de la carga eléctrica.

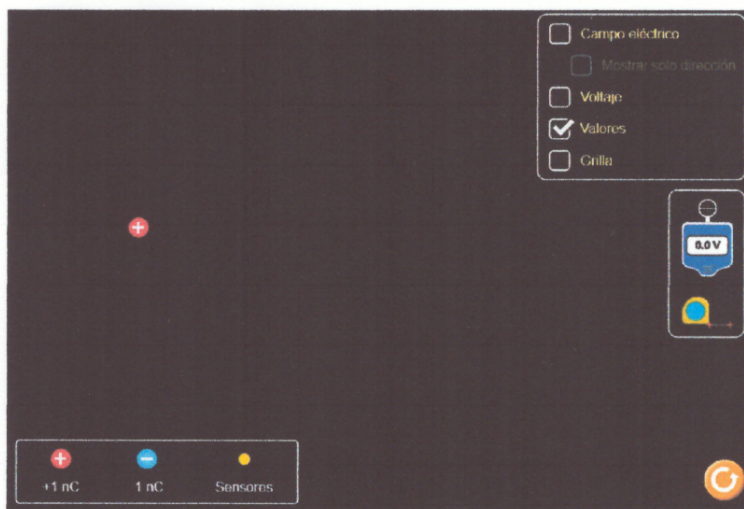


Figura No. 33
 Simulación de una
 carga de prueba
 Fuente:
 (Phet Interactive
 Simulations, 2002)

- Al colocar la carga de prueba (*sensores*) en diferentes posiciones, alrededor de la carga positiva, se podrá verificar que el vector campo eléctrico, modifica su módulo, dirección y sentido.

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 12: Corriente eléctrica

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electricidad

Objetivos de aprendizaje:

- Describir las propiedades del flujo de cargas eléctricas a través de un material conductor.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Kit de construcción de circuitos eléctrico”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *corriente eléctrica*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre la *corriente eléctrica*.

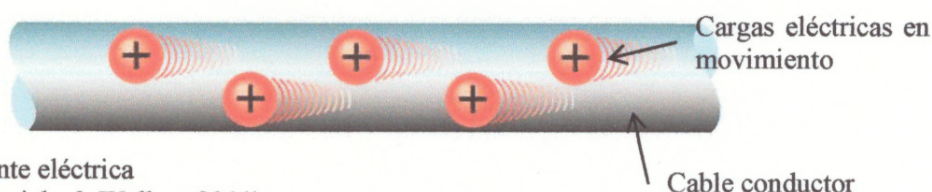


Figura No. 34. Corriente eléctrica
Fuente: (Halliday, Resnick, & Walker, 2011)

- Compare las ideas de los estudiantes con las definiciones conceptuales.
- Seguidamente utilice el simulador computacional [Kit de construcción de circuitos](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se puede configurar como se indica en la figura 35.
- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por elementos básicos de un circuito eléctrico, como baterías, cables, resistencias, entre otros.
- Para esta lección, se pueden utilizar una batería, un interruptor, una bombilla y cables.

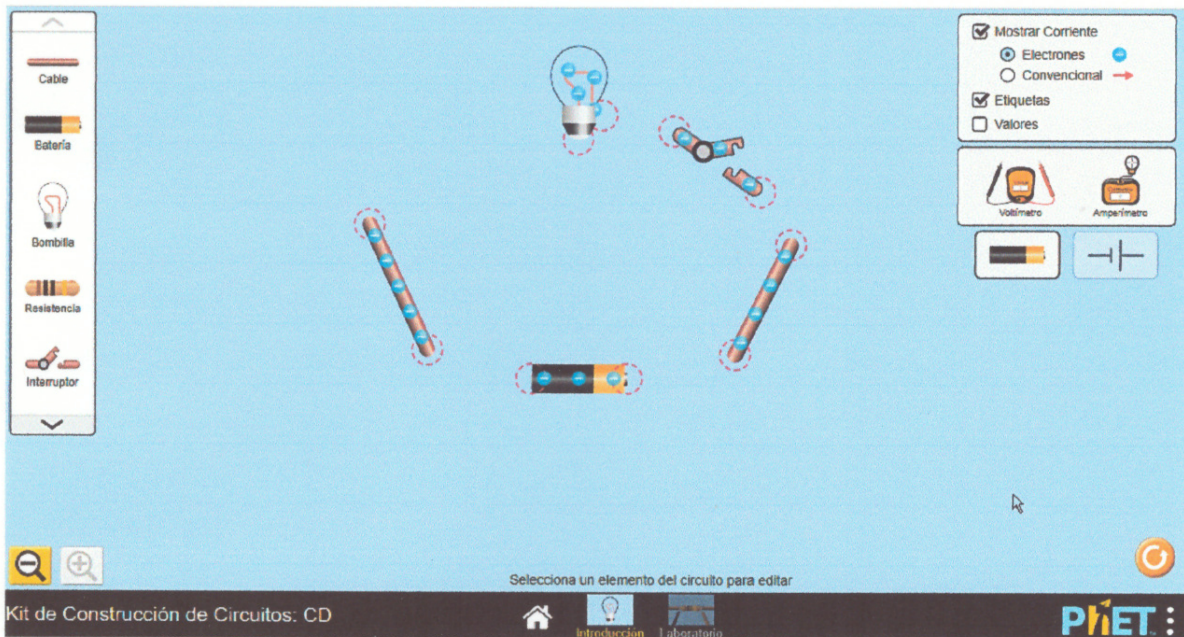


Figura No. 35.
 Simulador kit de construcción de circuitos eléctricos
 Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Para simular una corriente eléctrica, coloque todas las piezas en un solo camino cerrado.
- Al cerrar el interruptor, se podrá observar el flujo de cargas eléctricas, a través de conductores eléctricos.
- Otro concepto que puede simular es el de circuito abierto o cerrado.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

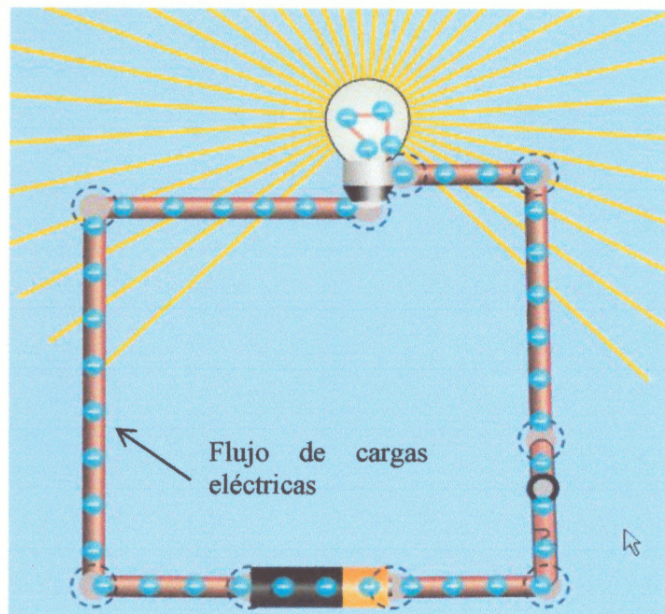


Figura No. 36.
 Simulación de un circuito eléctrico
 Fuente:
 (Phet Interactive Simulations, 2002)

Lección No. 13: Resistencia eléctrica

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Electricidad

Objetivos de aprendizaje:

- Describir las principales propiedades de la resistencia de un material conductor.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Ley de Ohm”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *resistencia eléctrica*. Cada idea mencionada, se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre la *resistencia eléctrica*.

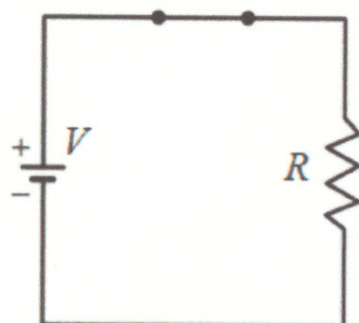


Figura No. 37.
Resistor eléctrico
Fuente: Boya, A. (2019)

- Seguidamente, utilice el simulador computacional [Ley de Ohm](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar como se indica en la figura 38.
- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por elementos básicos de un circuito eléctrico, como baterías, cables, resistencias, entre otros.

- Para esta lección, se pueden variar la resistencia en el circuito y verificar el efecto sobre la corriente eléctrica y la temperatura del circuito.

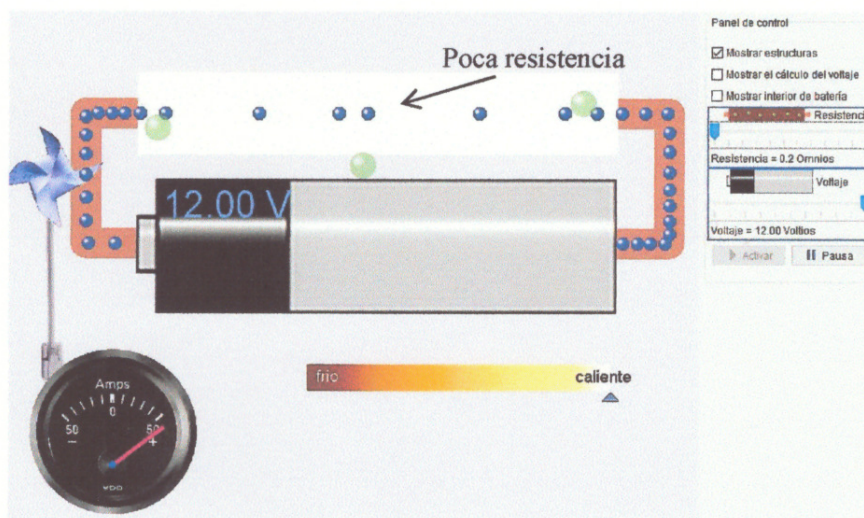


Figura No. 38.
Simulador Ley de Ohm
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- En el simulador se puede visualizar los componentes internos de un resistor eléctrico.
- En la figura No. 38 el resistor posee poca resistencia, y en la No. 39 se ha cambiado su valor.

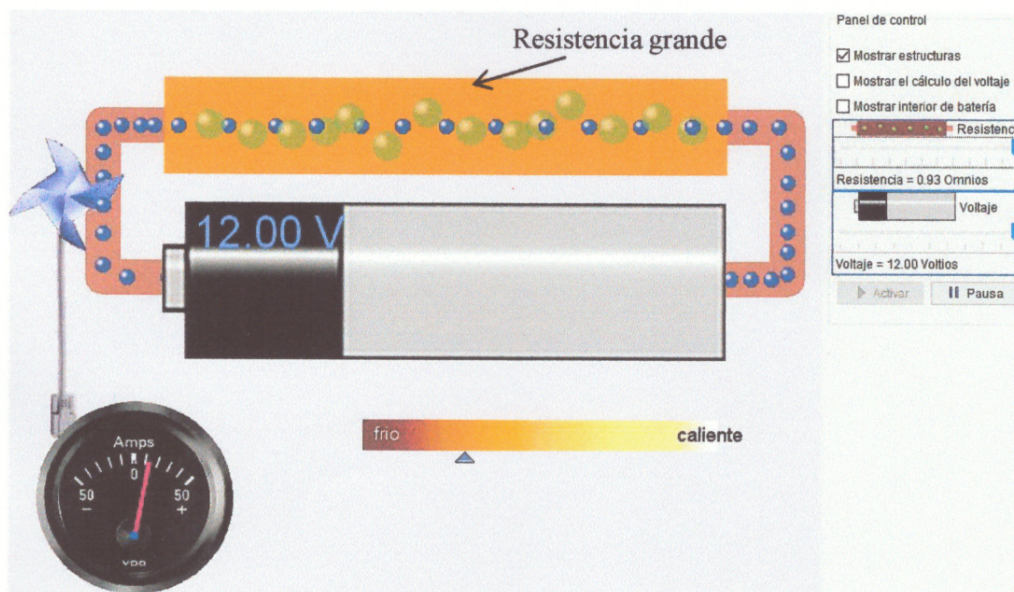


Figura No. 39. Simulación de un resistor eléctrico
Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 14: Reacción en cadena

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Física moderna

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender las principales características del proceso de fisión nuclear.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Fisión nuclear”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre la *fisión de un núcleo atómico*. Cada idea mencionada se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre la *fisión de un núcleo atómico*.

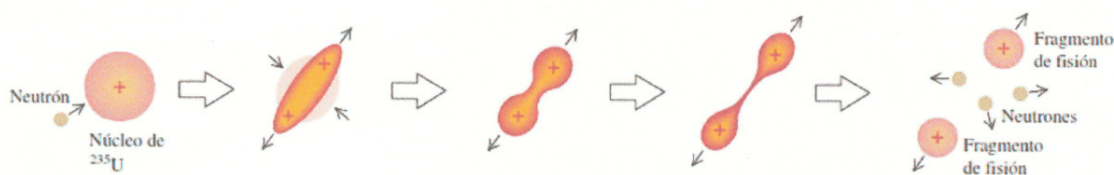


Figura No. 40. Fisión nuclear

Fuente: (Young, Freedman, & A., 2009)

- Compare las ideas iniciales de los estudiantes con las definiciones conceptuales.
- Luego, utilice el simulador computacional [Fisión Nuclear](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera (reacción en cadena):

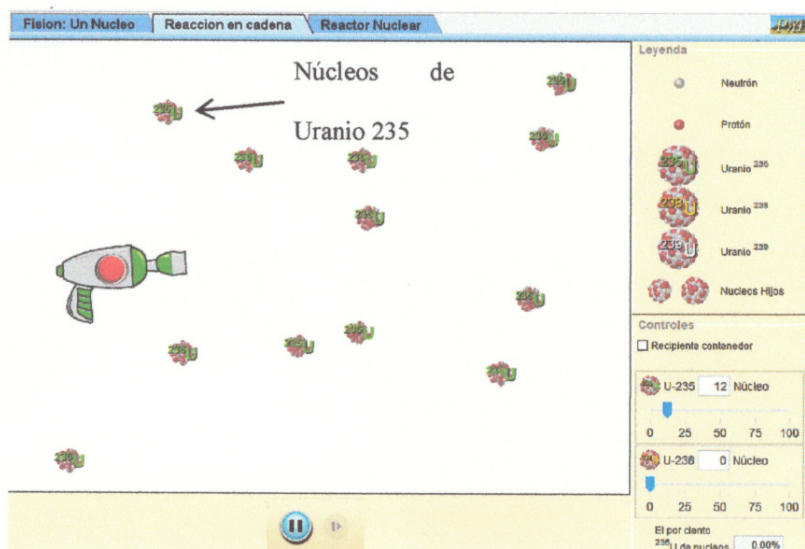


Figura No. 41.
Simulador Fisión Nuclear
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por elementos como núcleos de Uranio 235 y una pistola de neutrones.
- Para simular la fisión nuclear y reacción en cadena, active la pistola de neutrones y se visualizará el proceso de fisión nuclear.

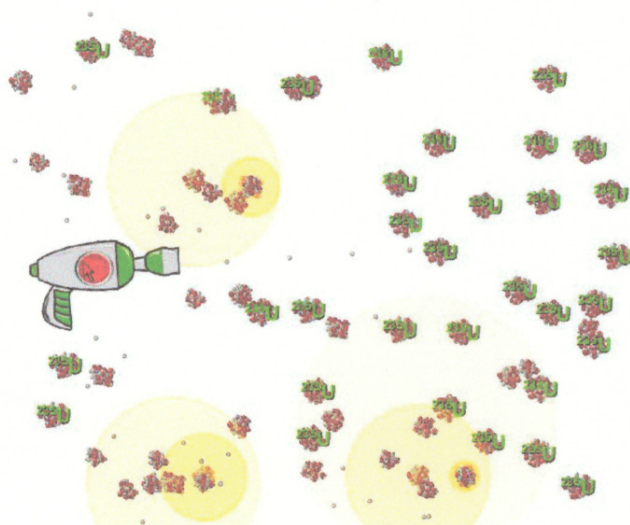


Figura No. 42.
Simulación de una fisión nuclear y reacción en cadena
Fuente:
(Phet Interactive Simulations, 2002)

- La pistola de neutrones provoca la fisión y liberación de neutrones del núcleo de Uranio 235.
- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Lección No. 15: Campo magnético de un solenoide

Curso: Física de duodécimo grado

Área curricular: Magnetismo

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender las propiedades del campo magnético generado por una espira conductora de corriente.

Recursos didácticos: Computadora, tableta o teléfono inteligente, proyector digital o televisor, archivo del simulador “Imanes y electroimanes”.

Actividades de Aprendizaje:

- Como actividad diagnóstica, se debe preguntar a los jóvenes estudiantes, las ideas que poseen sobre los *electroimanes*. Cada idea mencionada se debe anotar en la pizarra del aula, y ser utilizada para confeccionar un mapa conceptual.
- Seguidamente, el docente debe proyectar en el aula y explicar conceptualmente, ilustraciones sobre espiras y solenoides conductores de corriente.

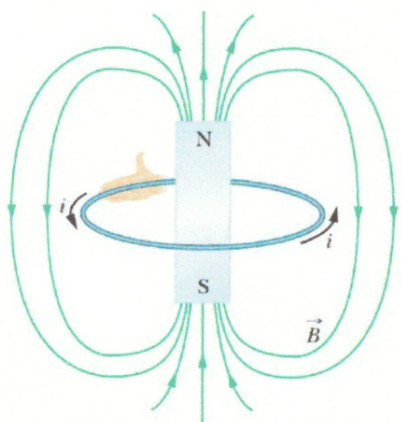


Figura No. 43. Espira conductora de corriente
Fuente: (Serway & Jewett, 2014)

- Compare las ideas iniciales de los estudiantes con las definiciones conceptuales.
- Luego, utilice el simulador computacional [Imanes y electroimanes](#). El mismo se encuentra en los archivos anexados a este manual, y debe proyectarse al frente del aula.
- Los jóvenes estudiantes también pueden abrir y utilizar el simulador, en cualquier dispositivo electrónico que posean, como computadoras portátiles, tabletas o celulares inteligentes, es recomendable que se coloquen en grupos de 2 o 3 estudiantes.
- El simulador se debe configurar de la siguiente manera (electroimán):

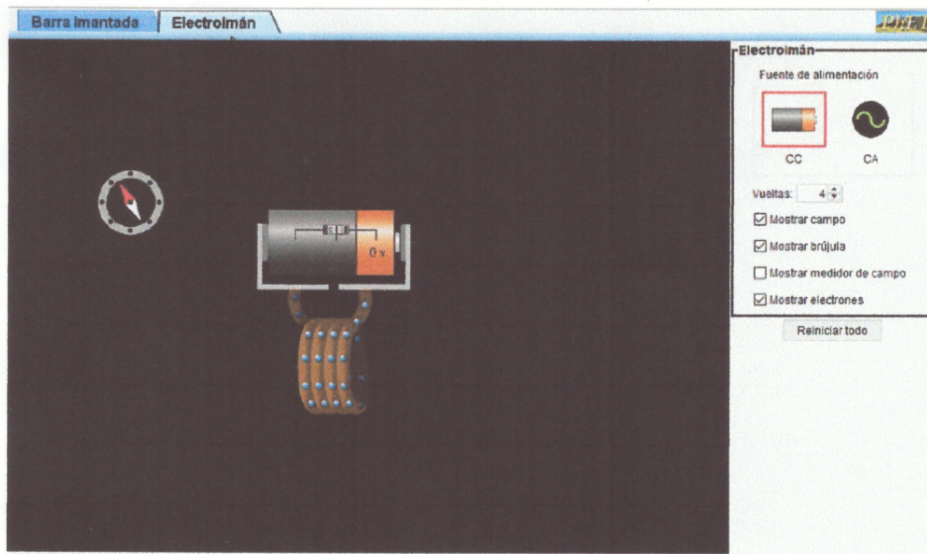


Figura No. 44.
 Simulador Electroimán
 Fuente: (Phet Interactive Simulations, 2002)

- El simulador posee un modelo computacional de un sistema físico, comprendido por una brújula, espiras conductoras de corriente y una batería de voltaje variable.
- Para simular un electroimán se debe mover el indicador de voltaje de la batería, lo cual provocará la aparición de un campo magnético alrededor de la espira.

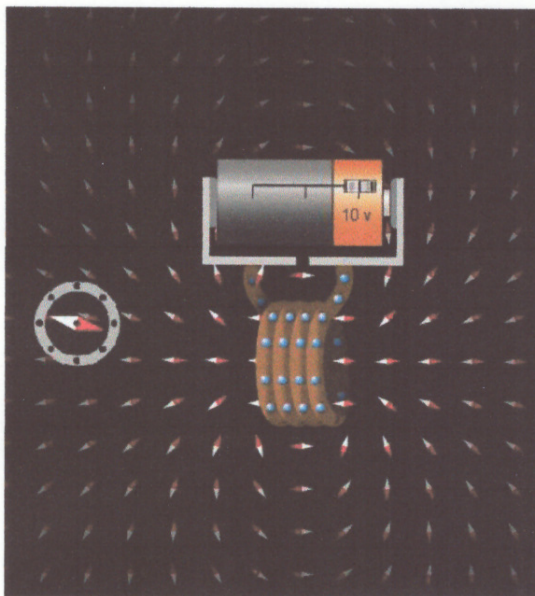


Figura No. 45.
 Simulación de un electroimán
 Fuente:
 (Phet Interactive Simulations, 2002)

- Evaluar la comprensión de los estudiantes, al comparar la explicación teórica del concepto, con la realizada con ayuda del simulador computacional.

Páginas de internet de los simuladores

A continuación se indican algunas direcciones URL de interés:

- Página de internet de los simuladores PhET:

<https://phet.colorado.edu/es/>

- Simulador *Frecuencias resonantes*:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/normal-modes>

- Simulador *Reflexión y refracción de la luz*:

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_es.html

- Simulador *Hockey eléctrico*:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/electric-hockey>

- Simulador *Globos y electricidad estática*:

https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_es.html

- Simulador *Travoltaje*:

https://phet.colorado.edu/sims/html/john-travoltage/latest/john-travoltage_es.html

- Simulador *Fuerza entre cargas eléctricas*:

<https://www.geogebra.org/m/TRa7qwhx#material/tjZNH4B7>

- Simulador *cargas y campos*:

https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_es.html

- Simulador *Kit de construcción de circuitos eléctricos*:

https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_es.html

- Simulador *Ley de Ohm*:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/battery-resistor-circuit>

- Simulador *Fisión Nuclear*:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/nuclear-fission>

- Simulador *Imanes y electroimán*:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets>

Bibliografía

- Bautista, M., & Romero, O. (2011). *Física 12*. Bogotá, Colombia: Editorial Satillana S. A.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Fundamentals of physics*. USA: John Wiley & Sons, Inc. .
- Martínez, E., & Romero, C. (2014). *Enseñanza de la Física a través de simulaciones computacionales*. Recuperado el 2019, de Enseñanza de la Física a través de simulaciones computacionales: <https://www.geogebra.org/m/TRa7qwhx>
- Phet Interactive Simulations. (2002). *Simulaciones Phet*. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Simulaciones Phet: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Serway, R., & Jewett, J. (2014). *Physics for scientists and engineers*. Bosto-USA: Brooks/Cole.
- Wilson, J., Buffa, A., & Bo, L. (2007). *Física*. México: Pearson Educación.
- Young, H. D., Freedman, & A., R. (2009). *Física Universitaria*. México: Pearson Educación.

6.3 Referencias Bibliográficas

- Álvarez, S., & Pérez, A. (2008). *HACIA UN ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN EN COMPETENCIAS*. España: Consejería de Educación y Ciencia. Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica.
- Bautista, M., & Romero, O. (2011). *Física 12*. Bogotá, Colombia: Editorial Satillana S. A.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación.
- Blanco, A., & Lupión, T. (2015). *La competencia científica en las aulas. Nueve propuestas didácticas*. Santiago de Compostela: Andavira.
- Casadiel, L., & Cuicas, M. (2008). La Simulación como herramienta de aprendizaje en Física. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 8 (2), 1-27.
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II). *Atención Primaria*, 31(9), 592-600.
- Cataladi, Z., & Lage, F. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 10 (17), 8-16.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. Recuperado el marzo de 2019, de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36805674/1-VARIABLES.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf&X-Amz-

Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-

Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190703%2Fus-east-1%2Fs3%2

Coca, D. (2012). Cambio motivacional realizado por las TIC en los alumnos de secundaria de física. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 70 (136), 199-224.

Concari, S. (2014). Tecnologías emergentes ¿cuáles usamos? *Latin american journal of physics education*, 8 (3), 494-503.

Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco. (2008). *Evaluación diagnóstica*. Recuperado el Noviembre de 2018, de Evaluación diagnóstica: <http://ediagnostikoak.net/index.html>

Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la Investigación*. México: Red Tercer Milenio.

Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Fundamentals of physics*. USA: John Wiley & Sons, Inc. .

Hernández Sampieri, R., Carlos, F., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill Education.

Herrera, R. (2007). Sistema y lo sistémico en el pensamiento contemporáneo. *Revista Ingeniería*, 17(2), 37-52.

Kofman, H. (2000). Modelos y simulaciones computacionales en la enseñanza de la Física. *Revista educación en física*, (6), 13-22.

- Martínez, E., & Romero, C. (2014). *Enseñanza de la Física a través de simulaciones computacionales*. Recuperado el 2019, de Enseñanza de la Física a través de simulaciones computacionales: <https://www.geogebra.org/m/TRa7qwhx>
- Ministerio de Educación. (Marzo de 2014). Programa de Educación Media Física. Panamá, Panamá, Panamá.
- Ministerio de Educación del Gobierno de España. (2018). *LOMCE*. Recuperado el Junio de 2019, de LOMCE: <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave/digital.html>
- Nieda, J., & Cañas, A. (2012). ¿Cómo se colabora desde la competencia científica a desarrollo de las demás? *Didáctica de las ciencias experimentales*, 70, 46-53.
- Osorio, P., & Angel, M. (2017). El uso de simuladores educativos para el desarrollo de competencias en la formación universitaria de pregrado. *Revista Q*, 7 (13), 1-23.
- Phet Interactive Simulations. (2002). *Simulaciones Phet*. Recuperado el 1 de marzo de 2019, de Simulaciones Phet: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Porlán, R. (2016). Investigações em ensino de ciências. *Investigaciones en la enseñanza de las ciencias*, 271-281.
- Prensky, M. (2015). *Enseñar a nativos digitales*. México: Ediciones SM.
- Ríos, I., & Jiménez, M. (2009). *Simulación Métodos y Aplicación*. México: Alfaomega Rama.

- Romero, O., & Bautista, B. (2011). *Física 12*. Bogotá, Colombia: Santillana.
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 127-137.
- Sánchez, A., & Cabreo, F. (2012). Fases del modelo didáctico-procesal seguidas en la construcción de simulaciones en la asignatura de Física Médica para el contexto de enseñanza-aprendizaje virtual. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 15 (2), 13-30.
- Seoane, M. E. (2018). simulaciones computacionales en ciencia y simulaciones en enseñanza de las ciencias: debates epistemológicos actuales y posibles contribuciones para la educación en Física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30 (2), 127-129.
- Seoane, M. E., Arriasecq, I., & Greca, I. (2015). Simulaciones computacionales: un análisis fenomenográfico. *Revista de enseñanza de la física*, 27 (extra), 289-296.
- Serway, R., & Jewett, J. (2014). *Physics for scientists and engineers*. Bosto-USA: Brooks/Cole.
- Silvera, I., Silvera, A., & Jaramillo, M. (1950). Colegio Félix Olivares Contreras. *El Centinela del Valle*.
- Sinarcas, V., & Jordi, S. (2013). Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la física cuántica en el bachillerato. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 9-25.
- Talanquer, V. (2014). Simulaciones computacionales para explorar y construir modelos. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (76), 8-16.

- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México: Editorial Limusa.
- UNESCO. (2019). *Las TIC en la educación*. Recuperado el Diciembre de 2018, de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Universidad de Antioquia. (2004). *Integración de tecnologías en el aula*. Recuperado el junio de 2019, de Integración de tecnologías en el aula: <http://docencia.udea.edu.co/plataforma/cursotic/academicas.html>
- Universidad de Colorado (USA). (2002). *Simulaciones Phet*. Recuperado el Agosto de 2018, de Simulaciones Phet: <https://phet.colorado.edu/es/>
- Viñals, A., & Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, (83) 103-104.
- Wilson, J., Buffa, A., & Bo, L. (2007). *Física*. México: Pearson Educación.
- Young, H. D., Freedman, & A., R. (2009). *Física Universitaria*. México: Pearson Educación.

ANEXOS

7. Presupuesto

Presupuesto de recursos humanos

Especialista	Duración	Honorario	Total B/.
Redacción y corrección de estilo (Español, revisión final)	1 semana	300.00	300.00
Pago de matrícula de asignaturas del doctorado	8 meses	2721.00	2721.00
Pago de la matrícula para sustentación	-----	1283.50	1283.50
Especialista en Estadística (comprobación y revisión de datos)	2 semanas	400.00	400.00
Especialista en levantamiento de texto	7 meses	100.00	700.00
		Total	5404.50

Presupuesto de recursos materiales

Cant.	Tipo	Descripción	P/uni. X Un.	Total B/.
3	Resma	Papel Bond 20 lbs	7.25	21.75
1	paquete	Resaltadores	1.90	1.90
3	libros	Especialidades diversas	100.00	300.00
8	cartuchos	Tintas para impresora 4 unidades de color y 4 unidades negro.	25.00	200.00
3	empastado	Empastado de la tesis final	50.00	150.00
		Suma		376.65
		ITMBS 7%		26.37
			Total	896.02

Resumen de presupuesto y fuentes de financiamiento

Descripción	Monto total
Presupuesto de recursos humanos	5404.50
Presupuesto de recursos materiales	896.02
Sub-total	6300.52
Imprevisto 10%	630.05
Total a pagar	B/. 6930.57
Financiamiento Personal	B/. -6930.57
Gran Total	B/. 0.00

Elaborados por Boya, A. (2019)

8. Cronograma

ACTIVIDADES	2018						2019								
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Definición del problema															
Elección del tema															
Objetivos general y específicos															
Delimitación, importancia y aportes															
Revisión de la bibliografía															
Revisión del protocolo de la investigación															
Primera revisión de la literatura															
Metodología a utilizar															
Tipo de investigación, diseño, alcance y enfoque															
Desarrollo de los instrumentos															
Validación de los instrumentos															
Aplicación de los instrumentos															
Tabulación de la información															
Análisis y presentación de los resultados															
Conformación de la propuesta, resultado de la investigación															
Conclusiones y recomendaciones															
Revisión de la redacción y estilo															
Impresión de los borradores															
Entrega de la tesis/visión															
Sustentación de la tesis															
Empastado y entrega de la tesis															

Fuente: Boya, A. (2019)

9. Cuadro de operacionalización de variables:

Tema: Simulaciones computacionales en el desarrollo de competencias académicas de estudiantes de Física. XII grado del Colegio

Félix Olivares Contreras. Año lectivo 2019.

Problema de investigación	Objetivos Generales	Objetivos Específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Sujetos y/o población	Instrumentos
¿Qué efecto poseen las simulaciones computacionales en el desarrollo de competencias académicas de los estudiantes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019?	Evaluar si el uso de simulaciones computacionales, desarrolla las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.	Determinar si las simulaciones computacionales son utilizadas por los docentes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.	Simulación Computacional	Simulación de movimiento ondulatorio Simulación de fenómenos electrostáticos Simulación de circuitos de corriente directa	Simulaciones de onda, amplitud, frecuencia, ondas transversales y longitudinales Simulaciones de ley de cargas, ley de Coulomb, carga por frotamiento e inducción Simulaciones de corriente, resistencia, Ohm, Capacitores y cables	Docentes y estudiantes de la asignatura de física del duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras. Autoridades del Ministerio de Educación en el área de Física.	Cuestionario/ Encuesta con escala Likert/ Entrevista Semiestructurada

Problema de investigación	Objetivos Generales	Objetivos Específicos	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	Sujetos y/o población	Instrumentos
<p><u>Sub-problemas</u> ¿Utilizan simulaciones computacionales los docentes y estudiantes de física, en los cursos de XII grado de secundaria en el Colegio Félix Olivares Contreras? ¿Cuáles competencias académicas pueden desarrollar los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de simulaciones computacionales, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante año lectivo 2019?</p>		<p>Identificar las competencias académicas que pueden desarrollarse en los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de las simulaciones computacionales, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.</p> <p>Proponer un manual de guías metodológicas para desarrollar temas de Física, utilizando simulaciones computacionales interactivas de fácil acceso.</p>	<p>Competencia académica.</p>	<p>Competencia Lingüística</p> <p>Pensamiento Lógico matemático</p> <p>Tratamiento de la información y competencia digital</p> <p>Social y Educativa</p> <p>Aprender a Aprender</p> <p>Competencia Científica</p>	<p>Comprensión oral y escrita, expresión Oral y escrita, solución de problemas, modelos matemáticos, interés por las computadoras, tecnologías de aprendizaje, aplicaciones de la física, técnicas de aprendizaje, técnicas de estudio, interpretación de fenómenos naturales, interés por las ciencias</p>	<p>Docentes y estudiantes de la asignatura de física del duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras.</p> <p>Autoridades del Ministerio de Educación en el área de Física.</p>	<p>Cuestionario/ Encuesta con escala Likert/ Entrevista Semiestructurada</p>

10. Instrumentos de medición de las variables

10.1 Encuestas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Instrumento No. 1

Técnica de recolección de datos: Encuesta

Aplicada a los Estudiantes de la asignatura de física, en el duodécimo grado del Colegio Félix Olivares Contreras

Objetivo: Evaluar si el uso de simulaciones computacionales, desarrolla las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

Indicaciones: Le invitamos a responder el siguiente instrumento para favorecer la investigación:

SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA.

Datos Personales:

I. Sexo: ___1- Hombre ___2-Mujer

II. Edad cumplida en años: _____ años

III. Jornada: ___1- Matutina ___2-Vespertina

IV. Grado Académico que cursas: _____

Variable: Simulación Computacional									
CRITERIO									
5 Muy De acuerdo	4 De acuerdo	3 Ni acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	1 Muy Desacuerdo					
INDICACIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y coloque una x en la opción que se ajuste a su criterio o realidad.									
ITEMS					5	4	3	2	1
	1. Conoces de algún juego o programa en el cual se utilicen simulaciones computacionales								
	2. Consideras que las simulaciones computacionales se pueden utilizar para aprender física								
	3. Las clases de física serían más interesantes si incluyeran simulaciones computacionales								
Simulación Computacional de Movimiento Oscilatorio	4. El concepto <i>onda</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	5. El concepto <i>amplitud de oscilación</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	6. El concepto <i>frecuencia de oscilación</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	7. El concepto <i>onda transversal</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	8. El concepto de <i>onda longitudinal</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
Simulación Computacional de Fenómenos Electrostático	9. El concepto <i>ley de cargas eléctricas</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	10. El concepto <i>descarga eléctrica</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	11. El concepto <i>ley de Coulomb</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	12. El concepto <i>carga por frotamiento</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								
	13. El concepto <i>carga por inducción</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional								

ITEMS		5	4	3	2	1
Simulación Computacional de Circuitos de corriente directa	14. El concepto de <i>circuito eléctrico</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional					
	15. El concepto <i>corriente eléctrica</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional					
	16. El concepto de <i>circuito abierto o cerrado</i> , se comprenden mejor con ayuda de una simulación computacional					
	17. El concepto <i>resistencia eléctrica</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional					
	18. Las propiedades de un <i>capacitor de placas paralelas</i> se comprende mejor con ayuda de una simulación computacional					
	19. Un manual de guías didácticas, de cómo desarrollar temas de física con simulaciones computacionales, te ayudaría a estudiar mejor en las clases de física					

Variable: Competencia Académica									
CRITERIO									
5	4	3	2	1					
Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Muy Desacuerdo	Muy Desacuerdo					
INDICACIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y coloque una x en la opción que se ajuste a su criterio o realidad.									
ITEMS				5	4	3	2	1	
Competencia Lingüística	20. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a comprender mejor las explicaciones del profesor de física								
	21. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a comprender mejor un concepto teórico de física								
	22. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a explicar de <i>forma oral</i> un fenómeno físico								
	23. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a explicar de <i>forma escrita</i> un fenómeno físico								
Competencia Lógico Matemática	24. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a resolver problemas de física								
	25. Consideras que las simulaciones computacionales te ayudarían a comprender mejor la estructura matemática de un fenómeno físico.								
Competencia Digital	26. Las simulaciones computacionales fomentaría tu interés por el uso de computadoras y dispositivos digitales								
	27. Las simulaciones computacionales te ayudarían a desenvolverte mejor en un entorno digital de aprendizaje								
	28. Consideras las simulaciones computacionales como una forma tecnológica para aprender e incrementar tu conocimiento								

ITEMS		5	4	3	2	1
Competencia Aprender a Aprender	29. Consideras que las simulaciones computacionales serían un método útil para aprender física					
	30. Las simulaciones computacionales serían una buena técnica de aprendizaje					
	31. Las simulaciones computacionales te ayudarían a mantener actualizados tus conocimientos científicos y tecnológicos					
	32. Las simulaciones computacionales te ayudarían a construir tu propio conocimiento					
Competencia Científica	33. Las simulaciones computacionales te ayudarían a comprender conceptos científicos					
	34. Las simulaciones computacionales te ayudarían a explicar de forma científica un fenómeno natural					
	35. Las simulaciones computacionales incrementarían tu interés por el estudio de las ciencias					
	36. Consideras que las simulaciones computacionales pueden desarrollar las habilidades y destrezas de los estudiantes de física					



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
 Instrumento No. 2

Técnica de recolección de datos: Encuesta

Aplicada a los docentes de la asignatura de física de duodécimo grado
 del Colegio Félix Olivares Contreras

Objetivo: Identificar las competencias académicas que pueden desarrollarse en los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de las simulaciones computacionales, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

Le invitamos a responder el siguiente instrumento para favorecer la investigación:

**SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE
 COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA. XII GRADO
 DEL COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS. AÑO LECTIVO 2019**

Indicaciones: Lea cuidadosamente cada pregunta y coloque una *x* en la opción que se ajuste a su criterio o realidad.

- I. Sexo:** ___1- Hombre ___2-Mujer
- II. Edad cumplida en años:** _____ años
- III. Años de servicio como docente:** _____ años
- IV. Nivel de Especialidad en Física:**
 ___1- Licenciado ___2- Posgrado ___3-Maestría ___4- Doctorado
- V. Nombre de la institución en la cual trabaja:** _____
- VI. Grado académico en cual dicta clases:**
 ___1- Décimo Grado ___2- Onceavo grado ___3-Duodécimo Grado

Variable: Simulación Computacional									
CRITERIO									
5 Muy De acuerdo	4 De acuerdo	3 Ni acuerdo ni en desacuerdo	2 En desacuerdo	1 Muy Desacuerdo					
INDICACIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y coloque una x en la opción que se ajuste a su criterio o realidad.									
ITEMS					5	4	3	2	1
1. Considera que en los cursos de física se deben incluir técnicas de enseñanza-aprendizaje innovadoras									
2. Conoce algún programa educativo o tipo de simulación computacional sobre temas de física									
3. Ha considerado utilizar las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza aprendizaje									
4. Considera que las simulaciones computacionales se pueden adaptar a su metodología de enseñanza									
5. De contar con los recursos adecuados, implementaría las simulaciones computacionales en sus clases de física									
6. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, las clases serían más innovadoras									
7. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, mejoraría su forma de explicar las clases									
8. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían mayor interés por sus clases									
9. Considera que al aplicar una simulación computacional en un curso de física, tendría mayor interacción con sus estudiantes									
10. Consideraría las simulaciones computacionales, como un medio para generar aprendizajes significativos									
11. De contar con guías didácticas de cómo aplicar las simulaciones computacionales en sus clases de física, las utilizaría									
12. Consideraría las simulaciones computacionales, como una forma de desarrollar competencias académicas en los estudiantes de física									

Variable: Competencia Académica										
CRITERIO										
5	4	3	2	1						
Muy De acuerdo	De acuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Muy Desacuerdo	Muy Desacuerdo						
INDICACIONES: Lea cuidadosamente cada pregunta y coloque una x en la opción que se ajuste a su criterio o realidad.										
ITEMS					5	4	3	2	1	
	13. Incorpora el modelo educativo de enseñanza por competencias en sus clases de física									
	14. Considera el uso de las simulaciones computacionales como una técnica de aprendizaje acorde al modelo educativo de enseñanzas por competencias									
Competencia Lingüística y comunicativa	15. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la comprensión oral y escrita de los estudiantes									
	16. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se podría mejorar la expresión oral y escrita de los estudiantes									
Competencia Lógico Matemática	17. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían comprender mejor los modelos matemáticos utilizados para explicar un fenómeno físico									
	18. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes podrían mejorar su comprensión y la capacidad de resolver problemas de física									
Competencia Digital	19. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se fomentaría en los estudiantes la utilización de computadoras y dispositivos digitales									
	20. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes se involucrarían en un entorno digital de aprendizaje									

ITEMS		5	4	3	2	1
Competencia Digital	21. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma tecnológica para aprender e incrementar sus conocimientos					
Competencia Social y ciudadana	22. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes comprenderían mejor los diferentes aportes de la física al desarrollo tecnológico de la sociedad actual					
Competencia Aprender a Aprender	23. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes la reconocerían como una buena técnica de aprendizaje					
	24. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes tendrían una forma de construir sus propios conocimientos					
	25. Considera a las simulación computacionales, como una forma que mantendría actualizados los conocimientos científicos y tecnológicos de sus estudiantes					
Competencia Científica	26. Considera que al utilizar una simulación computacional en un curso de física, los estudiantes incrementarían su comprensión sobre conceptos científicos					
	27. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, los estudiantes mejorarían sus explicaciones científicas sobre fenómenos naturales					
	28. Considera que al utilizar simulaciones computacionales en un curso de física, se incrementaría el interés de los estudiantes por las ciencias					
	29. Considera que las simulaciones computacionales, pueden desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes de física					

10.2 Entrevista



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Instrumento No. 3

Técnica de recolección de datos: Entrevista

Dirigida al supervisor regional de Física del Ministerio de Educación en la provincia de Chiriquí y al director del departamento de Física del Colegio Félix Olivares Contreras.

Le solicitamos responder el siguiente cuestionamiento para favorecer el desarrollo de esta investigación:

SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA. XII GRADO DEL COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS. AÑO LECTIVO 2019.

Objetivo General de la investigación:

Evaluar si el uso de simulaciones computacionales, desarrolla las competencias académicas de los estudiantes de la asignatura Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

Objetivos específicos:

- Determinar si las simulaciones computacionales son utilizadas por los docentes de la asignatura de Física, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Identificar las competencias académicas que pueden desarrollarse en los estudiantes de la asignatura de Física, a través del uso de las simulaciones computacionales, en el duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.
- Determinar el interés y la disposición de los estudiantes de la asignatura de Física, en la utilización de las simulaciones computacionales en sus actividades de aprendizaje, en los cursos de duodécimo grado de secundaria del Colegio Félix Olivares Contreras, durante el año lectivo 2019.

Datos Personales:

1. Sexo: ___ 1- Hombre ___ 2-Mujer
2. Edad cumplida en años: _____ años
3. Años de servicio como docente: _____ años
4. Nivel de Especialidad en Física:
___ 1- Licenciado ___ 2- Posgrado ___ 3-Maestría ___ 4- Doctorado
5. Nombre de la institución en la cual trabaja: _____
6. Posición: _____

Preguntas:

1. ¿Cuál es su opinión sobre la utilización del modelo educativo de enseñanzas por competencias en las clases de física a nivel secundario?

2. ¿Considera que al utilizar simulaciones computacionales en las clases de física a nivel secundario, como una técnica de enseñanza/aprendizaje, se facilitaría el logro de competencias académicas en los estudiantes?

3. ¿Con qué frecuencia los docentes de física bajo su supervisión, utilizan las simulaciones computacionales como una técnica de enseñanza con la finalidad de generar ambientes de aprendizaje, propios del modelo educativo de enseñanzas por competencias?

-
-
4. ¿Considera que el interés y la motivación por el estudio de la física se puede incrementar a través del uso de las simulaciones computacionales?

5. ¿Cuáles competencias académicas considera que pueden desarrollarse en los estudiantes del Bachiller en Ciencias, al utilizar las simulaciones computacionales en sus clases de física?

6. ¿Recomendaría, a los docentes de física a nivel secundario, utilizar las simulaciones computacionales como estrategia de enseñanza? En caso afirmativo, ¿qué programas de licencia libre recomendaría?

7. ¿Considera que los estudiantes del Bachiller en Ciencias deben utilizar simuladores computacionales como una estrategia de aprendizaje en sus clases de física, con la finalidad de desarrollar sus competencias académicas?

8. ¿Cuál es su opinión sobre un manual de guías didácticas, en el cual se indique cómo desarrollar temas de física con el uso de las simulaciones computacionales?

9. ¿Recomendaría al Ministerio de Educación la realización de capacitaciones, a los docentes del área científica, sobre el uso apropiado de las simulaciones computacionales como técnica de enseñanza/aprendizaje?

11. Consentimiento para realizar entrevista:

David, 27 de agosto de 2019

MSc. Armando González
Supervisor Regional de Física
Dirección Regional de Chiriquí
Meduca

E. S. D.

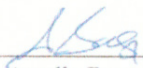
Respetados Profesor:

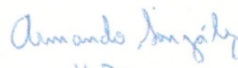
Por medio de la presente le solicito su colaboración en la investigación "Simulaciones computacionales en el desarrollo de competencias académicas de estudiantes física, XII grado de secundaria".

Su aporte será a través de una entrevista, en la cual podré obtener datos de interés a partir de su conocimiento y experiencia en la docencia de la Física.

Durante la entrevista realizaré grabaciones de audio y tomaré apuntes de la información y respuestas que usted me facilite.

Atentamente,


MSc. Aurelio Boya
Estudiante del
Doctorado en Ciencias de la Educación
UNACHI


VoBo
30-08-19

12. Certificación de la corrección del texto en el idioma español:



**Especialista en
corrección y
redacción de textos**

A QUIEN CONCIERNA:

En mi calidad de correctora de textos les informo que he revisado la Tesis Doctoral:

**SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS ACADÉMICAS DE ESTUDIANTES DE FÍSICA. XII GRADO DE
SECUNDARIA. COLEGIO FÉLIX OLIVARES CONTRERAS 2019.**

Presentado por:

AURELIO BOYA

4-720-57

A este trabajo se le realizaron correcciones de:

- Coherencia
- Ortografía
- Estilo
- Pragmática

Además posee correcciones en el nivel léxico, semántico y morfosintáctico.

Por solicitud de la parte interesada se extiende esta certificación en la ciudad de David, el 16 de septiembre de 2019.

Enilda González

Enilda González González
ML Correctora de textos.
Registro Núm. 499568
RUC: 4-272-173 D.V: 58

13. Aprobación de la dirección del Colegio Félix Olivares Contreras:



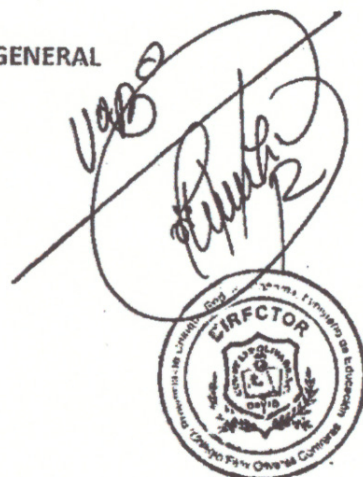
Universidad Autónoma de Chiriquí

Facultad de Ciencias de la Educación 2019

PROGRAMA DE POSTGRADO EN DIDACTICA GENERAL

DE- 172-2019
David, 22 De Junio 2019.

Profesor
Julio Zarrahonandía
Director del Colegio Félix Olivares Contreras
David



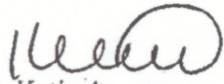
Respetada Director Zarrahonandía:

Reciba un cordial saludo y a la vez le deseamos éxitos en el desempeño de tan delicadas funciones.

Por medio de la presente le solicitamos respetuosamente autorice al Profesor Aurelio Boya con cédula de identidad personal N.4-720-57, quien se encuentra finalizando el III Cuatrimestre del Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación, para que pueda realizar una Investigación en los grupos de Duodécimo grado del Colegio a su cargo.

Muy Agradecida por la Atención Brindada.

Atentamente,


Dra. Katia Acosta.
Coordinadora del Programa de Doctorado
KA/adp



14. Fotografías de la aplicación de los instrumentos de medición:



Figura No. 1. Aplicación del instrumento de medición No. 1



Figura No. 2. Aplicación del instrumento de medición No. 2



Figura No. 3. Aplicación del instrumento de medición No. 3