

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE
ESCUELA DE POSTGRADO



El Programa Aprendo con GS
y los logros de aprendizaje en CTA.
Un trabajo experimental con estudiantes de cuarto grado de
secundaria en la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN GESTIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

AUTORA
Carmen Rosa Gutiérrez Pantoja

ASESOR
Oscar Melanio Dávila Rojas

Lima, Perú
2019

Dedicatoria

A la memoria de mis queridos abuelitos Víctor y María Zenaida, quienes con su amor, paciencia y sabios consejos hicieron de mí una mujer agradecida con la vida.

Para mi amado hermano Juan Carlos, quien siempre tuvo su mano abierta para apoyarme en mis sueños y proyectos, y aunque hoy no me acompaña físicamente, sé que su espíritu valiente jamás me desampara.

Mil gracias a ustedes mis ángeles, por todo lo que dejaron en este mundo y en mi vida.

Agradecimiento

A mi hermosa familia, motor y fortaleza de mi vida; gracias por estar siempre a mi lado, alentándome a lograr mis sueños con esfuerzo y dedicación, pero sobre todo con fe en Dios y en la familia. Mis logros son los suyos.

Al Doctor Oscar Melanio Dávila Rojas, maestro de vocación, quien con su experiencia y don de servicio me guio en la esforzada lucha por conseguir la meta tan anhelada.

Resumen

Este estudio de diseño cuasiexperimental consideró la importancia de las herramientas tecnológicas en la construcción de aprendizaje de calidad. En ese sentido, se utilizó la plataforma virtual Google Sites como estrategia didáctica para involucrar activamente a los estudiantes en una serie de actividades interactivas y retadoras mediante las cuales desarrollaran las competencias del área de CTA. El objetivo general fue analizar el efecto de un programa experimental usando la referida plataforma en los logros de aprendizaje de dicha área. El Programa Aprendo con GS incluyó veinte sesiones de aprendizaje en las que la herramienta Google Sites se utilizó como web, wiki, portafolio digital, archivador digital y blog. Se realizó con una muestra de cuarentaiséis estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. El contexto fue la I.E. N° 3056, ubicada en el distrito de Independencia, en la provincia de Lima. La variable dependiente se midió con una prueba diagnóstica elaborada y administrada por el Ministerio de Educación de Perú en el año 2017 y que evalúa las tres competencias de CTA descritas en el CNEB. Los resultados obtenidos indicaron que el desarrollo de actividades mediante la herramienta Google Sites mejora ($p = ,000$) los logros de aprendizaje en CTA.

Palabras clave: herramienta, mundo físico, prototipo tecnológico, crítica, competencia.

Abstract

This quasi-experimental design study considered the importance of technological tools in the construction of meaningful learning. In this sense, the virtual platform Google Sites was used as a didactic strategy to actively involve students in a series of interactive and challenging activities through which they would develop skills in the CTA area. The general objective was to analyze the effect of an experimental program using the aforementioned platform on the learning achievements of said area. The I learn with GS program included twenty learning sessions in which the Google Sites tool was used as a web, wiki, digital portfolio, digital filing cabinet and blog. It was carried out with a sample of forty-six students of the fourth grade of secondary education. The context was the I.E. N° 3056, located in the district of Independencia, in the province of Lima. The dependent variable was measured with a diagnostic test developed and administered by the Ministry of Education of Peru in 2017 and that assesses the three CTA competencies described in the CNEB. The results obtained indicated that the development of activities through the Google Sites tool improves ($p = .000$) the learning achievements in CTA.

Key words: tool, physical world, technological prototype, criticism, competition.

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice	v
Lista de tablas	viii
Lista de figuras	x
Introducción	xii
Capítulo I. El problema de investigación	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Preguntas de investigación	20
1.2.1. Problema general	20
1.2.2. Problemas específicos	20
1.3. Objetivos de la investigación	21
1.3.1. Objetivo general	21
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Hipótesis de Investigación	21
1.4.1. Hipótesis general	21
1.4.2. Hipótesis específicas	21
1.5. Justificación del problema de investigación	22
1.6. Limitaciones	23
1.7. Delimitaciones	26
1.7.1. Delimitación temática	26
1.7.2. Delimitación temporal	27
1.7.3. Delimitación espacial	27
Capítulo II. Marco teórico	29
2.1. Antecedentes del estudio	29
2.1.1. Contexto internacional	29
2.1.2. Contexto nacional	31

2.2. Bases teóricas	33
2.2.1. La herramienta didáctica Google Sites	33
2.2.2. Logros de aprendizaje en CTA	39
Enfoques del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente	41
Competencias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente	44
Capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente	46
3.3. Definición de términos básicos	48
Capítulo III. Metodología	50
3.1. Enfoque de la investigación	50
3.2. Alcance de la investigación	50
3.3. Diseño de la investigación	50
3.4. Descripción del ámbito de la investigación	51
3.5. Variables	52
3.5.1. Definición conceptual de la(s) variable(s)	52
3.5.2. Definición operacional	52
3.5.3. Operacionalización de variables	53
3.6. Población y muestra	54
3.6.1. Población	54
3.6.2. Muestra	55
3.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	55
3.7.1. Técnicas	55
3.7.2. Instrumentos	56
3.8. Validez y confiabilidad de los instrumentos	57
3.9. Plan de recolección y procesamiento de datos	57
Capítulo IV. Desarrollo de la investigación	59
4.1. El Programa Aprendo con GS y los logros de aprendizaje en CTA	73
4.2. El Programa Aprendo con GS en la indagación usando métodos científicos	77
4.3. El Programa Aprendo con GS en la explicación del mundo físico	81
4.4. El Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos	85
4.5. El programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas	89

Capítulo V. Discusión, conclusiones y recomendaciones	93
5.1. Discusión de resultados	93
5.2. Conclusiones	98
5.3. Recomendaciones	99
Referencias	100
Anexos	104
Anexo 1. Matriz de consistencia	105
Anexo 2. Instrumentos para la recolección de datos	106
Anexo 3. Manual de correcciones de la evaluación diagnóstica	115
Anexo 4. Matriz de especificaciones del instrumento	118
Anexo 5. Encuesta sobre acceso y uso de la tecnología	119
Anexo 6. Transcripción de entrevistas a docentes	120
Anexo 7. Galería fotográfica	126

Lista de tablas

Tabla 1. Competencia 28 del Currículo Nacional: Los estudiantes se desenvuelven en entornos virtuales generados por las TIC	19
Tabla 2. Posesión de equipos tecnológicos en estudiantes del grupo experimental	25
Tabla 3. Conexión de equipos tecnológicos de los estudiantes del grupo experimental a Internet	25
Tabla 4. Usos que el grupo experimental le da a su equipo tecnológico	26
Tabla 5. Frecuencia con la que el grupo experimental accede a Internet desde su equipo tecnológico	26
Tabla 6. Diferencia entre medio y recurso didáctico	37
Tabla 7. Operacionalización de la variable Programa Aprendo con GS	53
Tabla 8. Operacionalización de la variable logros de aprendizaje en CTA	53
Tabla 9. Niveles de logro de aprendizaje para describir los logros de aprendizaje en CTA	54
Tabla 10. Intervalos para describir las dimensiones del aprendizaje en CTA	54
Tabla 11. Distribución poblacional de estudiantes de cuarto grado de la educación secundaria de la Institución Educativa N° 3056	55
Tabla 12. Distribución de la muestra de estudio	55
Tabla 13. Programa de sesiones desarrolladas en el programa	59
Tabla 14. Frecuencias de los logros de aprendizaje en CTA	73
Tabla 15. Estadígrafos de logros de aprendizaje en CTA	74
Tabla 16. Resultados de la comprobación de la normalidad en datos de logros de aprendizaje en CTA	75
Tabla 17. Resultado del contraste de hipótesis para el pre test y post test de logros de aprendizaje en CTA	76
Tabla 18. Frecuencias de la competencia para la indagación usando métodos científicos	77
Tabla 19. Estadígrafos de la indagación usando métodos científicos	78
Tabla 20. Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión indagación usando métodos científicos	79

Tabla 21. Resultado del contraste de hipótesis para la indagación usando métodos científicos	80
Tabla 22. Frecuencias de la explicación del mundo físico	81
Tabla 23. Estadígrafos de la explicación del mundo físico	82
Tabla 24. Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión explicación del mundo físico	83
Tabla 25. Resultado del contraste de hipótesis para la dimensión explicación del mundo físico	84
Tabla 26. Frecuencias del diseño y producción de prototipos tecnológicos	85
Tabla 27. Estadígrafos del diseño y producción de prototipos tecnológicos	86
Tabla 28. Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión diseño y producción de prototipos tecnológicos	87
Tabla 29. Resultado del contraste de hipótesis para el diseño y producción de prototipos tecnológicos	88
Tabla 30. Frecuencias de la dimensión construcción de posturas críticas	89
Tabla 31. Estadígrafos de la dimensión construcción de posturas críticas	90
Tabla 32. Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la construcción de posturas críticas	91
Tabla 33. Resultado del contraste de hipótesis para la construcción de posturas críticas	92

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación de la I.E. N° 3056.	27
Figura 2. Organización de las tecnologías según Cabrero (2001)	34
Figura 3. Organización de las tecnologías según Cobo (2011)	34
Figura 4. El logotipo de la herramienta Google Sites.	35
Figura 5. Organización de los recursos didácticos tecnológicos.	38
Figura 6. Indagación científica.	42
Figura 7. Las competencias del área de CTA en las Rutas de aprendizaje.	44
Figura 8. Capacidades del área de CTA.	46
Figura 9. GS como Wiki (Inserción de texto e imagen).	63
Figura 10. GS como Wiki (Inserción de hipervínculo y video).	63
Figura 11. GS como Wiki (Inserción de texto e imagen).	64
Figura 12. GS como Portafolio digital (imágenes vistas al microscopio).	65
Figura 13. GS como Portafolio digital (Síndromes humanos).	66
Figura 14. GS como Portafolio digital (Imagen descriptiva de una enfermedad digestiva).	66
Figura 15. GS como Archivador digital (Infografía realizada con la herramienta picktochart).	67
Figura 16. GS como Archivador digital (Infografía realizada con la herramienta picktochart).	68
Figura 17. GS como Archivador digital (Archivo en formato Word, descargable).	69
Figura 18. GS como Archivador digital (Archivo en formato Word, descargable).	69
Figura 19. GS como Blog (Emisión de opinión personal).	70
Figura 20. GS como Blog (Emisión de opinión personal).	70
Figura 21. GS como Blog (Planteamiento de situación y comentario a la entrada propuesta).	71
Figura 22. GS como Web (Página principal del Site).	72
Figura 23. Diferencia en los logros de aprendizaje en CTA.	74
Figura 24. Diferencias en la indagación usando métodos científicos, en ambos grupos.	78
Figura 25. Diferencia en la explicación del mundo físico, en ambos grupos.	82

Figura 26. Diferencia en el diseño y producción de prototipos tecnológicos, en ambos grupos.	86
Figura 27. Diferencia en la construcción de posturas críticas, en ambos grupos.	90

Introducción

Las TIC impactan la vida de mil y una formas. Alteran la vida particular y social de los individuos, para bien o para mal. Pero, más allá de los aspectos negativos que pueda verse en ellas en el plano de la interactividad abierta en las diferentes redes sociales, hay efectos positivos que vale la pena reconocer y aprovechar. En educación, por ejemplo, el uso de las herramientas tecnológicas afecta favorablemente la calidad de los aprendizajes al beneficiar los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Para el docente, las TIC como herramienta didáctica resulta una práctica diferente e innovadora de enseñanza, siendo necesario el compromiso y preparación de los docentes en el manejo de metodologías específicas que coadyuven a mejores resultados de aprendizaje. En Perú y en el mundo se ha investigado y llegado a conclusiones importantes acerca del impacto de las herramientas tecnológicas como aliadas de los aprendizajes. Estas promueven la participación activa, el trabajo colaborativo, la construcción de conocimientos en distintas áreas del conocimiento y con mucha acogida en las escuelas. Sin duda, las TIC mejoran las condiciones del aprendizaje, mantienen alerta el interés de los estudiantes, les permite aprender con mucha facilidad conceptos complejos y es un medio para desarrollar nuevas habilidades.

Alinearse a los nuevos tiempos, cambiando los paradigmas tradicionales de enseñanza y aprendizaje en el salón de clases, por medios como la tecnología forma parte de las exigencias de la Sociedad de la Información. En este contexto, surge el empleo de la plataforma Google Sites con una finalidad pedagógica ofrece una amalgama de posibilidades en el campo educativo. El ingenio docente al diseñar sus actividades didácticas podrá catapultar la creatividad de sus estudiantes hacia nuevas experiencias en el complejo proceso del aprendizaje.

La creación de la aplicación gratuita Google Sites data del año 2008, como parte de la actividad innovadora de la empresa estadounidense Google. Desde entonces, ofrece a los millones de usuarios la oportunidad de aprovechar sus bondades y beneficiarse de su utilidad. En el terreno educativo, brinda a los docentes los medios para usarla, como

herramienta didáctica donde a partir de la creación de un Sitio Web se facilita al estudiante acceder, desarrollar y realizar actividades a favor de su aprendizaje constructivo y significativo. La enseñanza de las ciencias naturales en particular encuentra en las TIC poderosas herramientas que permiten simular en los contextos escolares situaciones análogas, tales como los que utilizan los científicos (Fantini et al., 2009).

Por el contexto mencionado, este trabajo buscó respuesta a la pregunta de investigación ¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la IIEE N° 3056 Gran Bretaña, Lima, 2017? El objetivo se basó en analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA.

Es un estudio cuantitativo, con diseño cuasiexperimental, realizado con dos grupos (control y experimental), a los cuales se les aplicó pre test y post test. La población estuvo conformada por ochenta y ocho estudiantes y la muestra la integraron dos grupos (de control = 22 y experimental= 24).

La investigación consta de cinco capítulos. El capítulo I desarrolla el planteamiento del problema mismo que contiene la descripción de la realidad problemática, formulación del problema, la justificación y los objetivos que se pretenden. El capítulo II presenta el marco teórico, revisando los antecedentes internacionales y nacionales, bases teóricas, definición de términos básicos y formulación de las hipótesis.

El capítulo III detalla el diseño metodológico y comprende el enfoque, tipo, alcance y diseño, descripción del ámbito de estudio, operacionalización de variables, población y muestra, técnicas e instrumento para la recolección de datos, métodos y técnicas para el procesamiento de la información, el plan de recolección y procesamiento de datos.

El capítulo IV presenta el desarrollo de la investigación, los resultados en forma descriptiva e inferencial según los objetivos e hipótesis de investigación. El capítulo V presenta la discusión de resultados, en donde se contrastan con los antecedentes del estudio y se verifican las teorías, las conclusiones extraídas y las recomendaciones para la mejora de futuras investigaciones. Asimismo, se señalan las referencias bibliográficas y los anexos respectivos.

Se observó diferencias estadísticamente significativas ($p = ,000$) en lo resultados del post test entre los grupos de control y experimental. Este último supero al primero, lo que constituye evidencia de que la herramienta Google Sites puede ser utilizada por los docentes para que diseñen y ejecuten experiencias innovadoras de enseñanza y lograr que los estudiantes mejoren sus logros de aprendizaje en distintas áreas curriculares.

Capítulo I

El problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

Tal como señala Brunner (2000), a lo largo de la historia, la educación ha experimentado grandes eventos que han modificado y revolucionado su quehacer; la aparición de la escuela, el surgimiento de la educación pública y la enseñanza masiva fueron en su momento escenarios de gran impacto para el hombre y la sociedad, capaces de modificar la forma de entender, concebir y hacer educación. Dichos sucesos no solo demandaban definir a quién y qué enseñar, sino dónde y cómo hacerlo; considerando factores vigentes del sistema; como la cultura, teorías de aprendizaje, políticas educativas, economía y tecnologías. Es muy probable que en este siglo estemos a puertas de experimentar una cuarta revolución que nos lleve a un nuevo modelo educativo y todo debido a la profunda transformación e influencia que tienen las TIC en la sociedad y el mundo (p. 4).

Partiendo de este supuesto, y reconociendo que estamos experimentando cambios en la educación mundial y especialmente la peruana, donde las TIC juegan un rol preponderante y decisivo en muchos aspectos, es que nos atrevemos a afirmar que esta cuarta revolución dejó de ser una probabilidad para convertirse en una realidad.

Hoy somos testigos de que la educación es un derecho inherente, universal y fundamental para todos, de que el nuevo paradigma educativo se centra en el estudiante y sus aprendizajes, se reconoce el papel sobresaliente que tienen las TIC en la gestión de la información y el conocimiento, y que se da gran importancia a los nuevos escenarios de enseñanza y aprendizaje.

Ya desde finales del siglo XX se reconocía que el ingreso de las TIC en diferentes ámbitos de la vida pero especialmente el educativo tendrían gran impacto. García (2008) menciona que en el Congreso Internacional "La Educación y la Informática: Hacia una mayor cooperación internacional" llevada a cabo en 1989, ya se hacía referencia de que "las tecnologías de la información son ya un instrumento útil para mejorar la eficacia

interna y externa de los sistemas educativos” (p. 1) y reconoce la influencia didáctica de las tecnologías al afirmar que estas son “un elemento que, bien utilizado, puede servir para nobles fines de enseñanza debido a todas las facilidades que (...) brinda” (p. 4).

Los Documentos Finales de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, afirman que “las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas” (Naciones Unidas, 2006, p. 10). En tal sentido, resulta indispensable poner énfasis en las múltiples posibilidades que ofrecen las tecnologías para la solución de problemas y desde esa perspectiva asumir los nuevos desafíos que se presentan.

Según el informe sobre el uso de las TIC en el aprendizaje e innovación en las escuelas de Europa de la Red Eurydice (2011) se señala que la Comisión Europea viene adoptando desde el 2010 una nueva política educativa para los países de su influencia, donde se ha puesto en práctica diversas iniciativas, programas y planes para la incorporación efectiva de las TIC en los distintos ámbitos escolares. Dichas políticas tienen como uno de sus objetivos: “mejorar la calidad de los aprendizajes”, considerando a las TIC como medios esenciales que permiten a los docentes ofrecer una enseñanza diferente e innovadora y para los estudiantes oportunidades de incrementar su motivación y adquirir nuevas formas de aprendizaje.

La Dirección General de Educación y Cultura de la Unión Europea precisa que el aprendizaje es un proceso fundamental y permanente, por lo que adquirir, desarrollar y mejorar las competencias claves, son una necesidad que influye no solo en la adaptación a esta nueva realidad, también en el éxito que como personas y sociedad pretendemos alcanzar. Las competencias clave deben entenderse como “aquéllas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personales, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo” (Unión Europea, 2007, p. 3).

Es evidente, tal como lo refiere la UNESCO (2013) que en el campo educativo el desarrollo de las tecnologías permite satisfacer múltiples necesidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, afirma que “La introducción de las TICs en las aulas pone en evidencia la necesidad de una nueva definición de roles, especialmente, para los alumnos y docentes” (p. 16). Además de lograr la apertura de nuevos espacios; ya no solo nos

desenvolvemos en ambientes físicos y tangibles, también actuamos y convivimos en entornos virtuales mediados por la tecnología.

Esta realidad que se presenta tan dinámica y cambiante muestra la necesidad de tomar decisiones con el fin de alinearse a los nuevos tiempos, renovando, reforzando, actualizando prácticas y contenidos, requerimientos que forman parte de la naturaleza misma de la Sociedad de la Información.

Es necesario transformar la educación tradicional de aula hacia una verdaderamente interactiva, donde la confianza y el respeto hacia docentes y estudiantes estén presentes; implica romper las reglas y las formas tradicionales por años impuestas para dejar de ver al docente como el profeta que todo lo sabe y darle el protagonismo al estudiante para que sea capaz de tomar el control y apoderarse de su aprendizaje (Wojcicki et al., 2016).

Para Prensky (2010) los aprendices de este milenio son muy distintos a los del siglo pasado “han experimentado un cambio radical con respecto a sus inmediatos predecesores” (p. 5), señala que este cambio no solo es generacional, también abarca aspectos como el vocabulario y la manera de expresarse, la forma de vestir, la estética, el pensamiento y hasta la forma de actuar. La juventud de esta generación ha nacido y crecido con la tecnología, piensan, sienten y procesan la información de modo diferente, son ellos los “Nativos digitales”. Las generaciones previas, que forman parte de la inmigración digital accedieron a la tecnología de manera tardía, a este grupo pertenecen los docentes de estos días.

Los docentes, inmigrantes digitales, deben adecuarse a la nueva realidad, cambiar su forma de pensar, comunicarse con los estudiantes mediante una lengua común, tener la capacidad de enseñar los diferentes contenidos que se ofrecen en las escuelas. Así, al conjunto de cursos tradicionales (matemática, lectura y escritura, idiomas, historia, política, etcétera) los denomina “contenidos de herencia”; mientras que a otro grupo (software, robótica, nanotecnología, genomas, entre otros) los “contenidos del futuro”. Lograr enseñar ambos contenidos constituyen para el docente un reto, resultando esencial para la enseñanza de los “contenidos de herencia” realizar una traducción según los materiales, recursos y metodologías de la “lengua” propia de los nativos (Prensky, 2010, pp. 8-11).

En el Perú, las primeras experiencias con las TIC tuvieron sus antecedentes con el programa televisivo “Telescuela”, los Programas Edured, Infoescuela, el Proyecto Huascarán, el Programa “Una laptop por niño” y la creación en las escuelas de los CRT (Centros de Recursos Tecnológicos) espacios donde docentes y estudiantes hacen uso de las tecnologías (Balarin, 2013, pp. 12-28).

Por ello, en base al análisis y reflexión de ese contexto se menciona lo señalado por UNICEF, que propone seis acciones que deben ser consideradas prioritarias para aprovechar el poder de la tecnología, a saber:

- Proporcionar a todos los niños un acceso asequible a recursos en línea de alta calidad.
- Proteger a los niños de los daños en línea, incluido el abuso, la explotación, la trata, el acoso cibernético y la exposición a materiales inadecuados.
- Proteger la privacidad y la identidad de los niños en línea.
- Impartir alfabetización digital para mantener a los niños informados, comprometidos y seguros en línea.
- Aprovechar el poder del sector privado para promover normas y prácticas éticas que protejan y beneficien a los niños en línea.
- Poner a los niños en el centro de la política digital. (UNICEF, 2017, p. 5)

El Ministerio de Educación de Perú publicó la Resolución de Secretaría General N° 505-2016 donde se aprueban los lineamientos denominados “Estrategia Nacional de las Tecnologías Digitales en la Educación Básica” 2016-2021. De las Tics a la inteligencia digital. Esta estrategia apunta a un cambio de visión y adopción de nuevas concepciones. Propiciando el desarrollo de tres competencias básicas: ciudadanía, creatividad y emprendimiento digitales, para que tomando en cuenta las características de los estudiantes considerados nativos digitales logren adaptarse al mundo digital y enfrentar los desafíos que se les presente (Ministerio de Educación, 2017b).

También se viene trabajando por el empoderamiento de los docentes en el manejo de las TIC, sobre todo con los que viven en zonas rurales y que por falta de acceso han tenido muy poco o casi nada de contacto con las tecnologías. Así surgió el Plan Cero Brecha Digital, en 2016, como una importante iniciativa que tiene como mira fortalecer las competencias digitales de los docentes, mejorar su práctica y favorecer el aprendizaje de los estudiantes (Ministerio de Educación de Perú, 2016).

Y en concordancia con los fines y principios de la educación peruana, el Proyecto Educativo Nacional (PEN) y los objetivos de la Educación Básica, se presenta el nuevo Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB), mismo que fue aprobado en junio del 2016 mediante la Resolución Ministerial N° 281-2016, donde se establecen los aprendizajes que se espera alcancen los estudiantes como resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje. El CNEB considera 31 competencias básicas, los mismos que se encuentran insertados en la programación de cada nivel educativo (Ministerio de Educación de Perú, 2017a). En el documento mencionado encontramos la Competencia 28 que integra las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, transversal a todas las áreas curriculares.

Tabla 1

Competencia 28 del Currículo Nacional: Los estudiantes se desenvuelven en entornos virtuales generados por las TIC

N°	Competencias	Capacidades
28	Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personaliza entornos virtuales. ▪ Gestiona información del entorno virtual. ▪ Interactúa en entornos virtuales. ▪ Crea objetos virtuales en diversos formatos.

Fuente: Currículo Nacional de la Educación Básica (2016, p. 84).

El nuevo panorama se vislumbra como la confirmación del reconocimiento e interés político que se tiene de incluir a las TIC en los diferentes ámbitos educativos, promoviendo en docentes y estudiantes la adopción de nuevos roles. Para los docentes una práctica pedagógica con renovados métodos de enseñanza que incluyan herramientas tecnológicas y para estudiantes entornos de aprendizaje que mejoran sus niveles de logro. Con esto también se afianza la idea de innovación y que esta latente en la presente investigación.

La gestión de la innovación se ha trasladado a los diferentes espacios educativos, Mogollón (2016) afirma “se ha llegado a considerarla necesaria para lograr la modernización de una escuela que requiere adecuarse a los nuevos tiempos” (p. 11).

Sin lugar a dudas las TIC se han convertido en recursos innovadores que han impactado en la sociedad y han permitido el diseño de estrategias capaces de producir

cambios en la educación. Es evidente que su incorporación en la educación ha cambiado el esquema tradicional del proceso de enseñanza y aprendizaje por uno en que las nuevas tecnologías están presentes, impulsado un nuevo rol y estilo para quien aprende y también para quien enseña.

Por ello, conscientes de las implicancias que tienen las TIC, es que se toma la decisión de demostrar si la herramienta Google Sites mejora los logros de aprendizaje en el área de CTA. Se trata de reflexionar cómo aprenden los estudiantes con esta herramienta y proponerla como estrategia didáctica innovadora a las demás áreas curriculares, todo con el ánimo de desarrollar, potenciar y beneficiar a los miembros de la comunidad de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” con parte de lo que ofrecen las tecnologías de la información y comunicación para la educación.

Todo lo anterior sirvió de base y fundamento para formular las siguientes interrogantes:

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 Gran Bretaña, Lima, 2017?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la indagación usando métodos científicos?

¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la explicación del mundo físico?

¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos?

¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017.

1.3.2. Objetivos específicos

Analizar la influencia del programa GS en la indagación usando métodos científicos.

Analizar la influencia del programa GS en la explicación del mundo físico.

Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

1.4. Hipótesis de Investigación

1.4.1. Hipótesis general

El Programa Aprendo con GS mejora los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017.

1.4.2. Hipótesis específicas

El Programa Aprendo con GS contribuye a la indagación usando métodos científicos.

El Programa Aprendo con GS ayuda a la explicación del mundo físico.

El Programa Aprendo con GS beneficia el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

El Programa Aprendo con GS favorece la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

1.5. Justificación del problema de investigación

El presente trabajo aborda la importancia de innovar, implementar y aplicar en las escuelas herramientas tecnológicas que promuevan el logro de aprendizajes en las diferentes áreas curriculares impartidas en secundaria y especialmente en CTA.

Google Sites (GS) constituye una herramienta que puede aprovecharse para desarrollar aprendizajes significativos, el proyecto se presenta como una propuesta para que los docentes puedan diseñar diversas actividades y una oportunidad para que los estudiantes mejoren sus logros de aprendizaje.

En lo teórico, se recoge diferentes aportes que apoyan el uso de las TIC en el aula, y del GS en particular, diversos investigadores señalan que utilizada pedagógicamente como herramienta didáctica ofrece muchas posibilidades, señalando su potencial para la construcción de diversos contenidos (wiki, portafolio digital, archivador digital, blog y web) y en cuanto a las teorías de aprendizaje significativo para el área de CTA favorecen el diseño de situaciones retadoras que promueven en el estudiante el desarrollo de las competencias y capacidades científicas.

En lo práctico, las actividades propuestas en el Programa Aprendo con GS son una oportunidad para que los estudiantes interactúen con un equipo tecnológico (computadora personal, laptop, Tablet) conectado a Internet, convirtiéndolo en un medio para su aprendizaje. Para el docente es la ocasión de renovar su práctica ya que administrará, diseñará, guiará y retará a los estudiantes en la aventura del aprendizaje significativo.

En lo metodológico, para alcanzar los objetivos de la investigación se concibió el Programa Aprendo con GS, en el que se usó la herramienta Google Sites para verificar su efecto en los logros de aprendizaje en CTA. Luego, y a partir de los resultados obtenidos

aportar pautas para que los docentes de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” lo incluyan en su labor pedagógica.

1.6. Limitaciones

El desarrollo del presente trabajo de investigación enfrentó una serie de limitaciones, básicamente de tipo temporal, infraestructura y tecnología instalada en el Aula de Innovación Pedagógica (AIP) de la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña”, así como en la posesión de computadoras personales y acceso a Internet en el grupo de estudiantes a los que se les aplicó el programa experimental.

En lo temporal, en el año académico 2017 se enfrentó un periodo de huelga magisterial que afectó el normal desarrollo del tercer bimestre (agosto - octubre), tiempo en el que inicialmente se había planificado iniciar la investigación. Sin embargo, superada esta coyuntura, se reiniciaron las clases y se reprogramaron todas las actividades para el cuarto bimestre (octubre – diciembre), incluidos los días sábados de ese periodo.

En lo relacionado con la infraestructura, Defensa Civil identificó en la I.E. N° 3056 daños estructurales en diferentes pabellones por lo que se instalaron catorce ambientes modulares para que funcionen como aulas; gracias a las gestiones y trámites realizados por los directivos y padres de familia, se consiguió que PRONIED (Programa Nacional de Infraestructura Educativa) aprobara el plan de remodelación de la infraestructura. El proyecto fue programado inicialmente para junio del 2017, pero debido a la demora para encontrar un espacio adecuado para la reubicación, el inicio de la construcción se postergó hasta diciembre del 2017. Finalmente, durante la segunda semana de diciembre se inició el traslado y reubicación hacia el nuevo espacio que funcionaría como local escolar durante el periodo académico 2018.

En lo relacionado a la tecnología instalada, la situación anteriormente descrita generó que algunos ambientes de la Institución Educativa, tales como: biblioteca escolar, laboratorio de ciencias y el AIP, escenario elegido para desarrollar las experiencias de esta investigación limitaran el acceso y uso a los recursos tecnológicos a partir del cuarto bimestre.

En el AIP se restringió el uso de las computadoras personales (PC), ya que debían ser inventariados y embalados para trasladarlos al lugar de reubicación, se logró mantener lo mínimo necesario (laptop, ecran, proyector), la señal de Internet permitió tener acceso al Site y la posibilidad de aplicar las sesiones y actividades planificadas. Asimismo, se contó con el apoyo del docente de Educación para el Trabajo (EPT) del Taller de Computación, quién en algunas ocasiones facilitó a los estudiantes el espacio, los equipos y la señal de Internet para la realización de las actividades durante el tiempo del recreo y la hora de salida.

Respecto a la posesión de computadoras personales (PC) u otros equipos tecnológicos (laptop, Tablet) por parte de los estudiantes del grupo experimental, se aplicó una encuesta (Anexo 6) a fin de poder recoger información pertinente para el desarrollo de la investigación.

La aplicación de las sesiones exigía en la mayoría de los casos que los estudiantes realicen actividades y las publiquen en la página del Site. Observando que estas no se podían cumplir en el tiempo planificado, sino que demandaban un extra para su desarrollo, es que resultaba importante conocer cuántos estudiantes del grupo experimental tenían en casa recursos tecnológicos que le facilitara cumplir con los propósitos planteados. Al aplicar esta encuesta se obtuvieron los datos que se detallan a continuación:

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en cuanto a la posesión de equipos tecnológicos, donde se destaca que el 79% de los estudiantes del grupo experimental cuentan con laptop o computadora personal, mientras que el 21% no cuenta con ningún equipo tecnológico en su poder, este último dato implicaría que los estudiante tendrían como únicas posibilidades de acceso al Site, los medios con las que cuenta el AIP de la Institución Educativa, las computadoras del Taller de Cómputo o en su defecto, alquilar los servicios de una computadora en una cabina externa o utilizar la de un familiar o amistad cercana.

Tabla 2*Posesión de equipos tecnológicos en estudiantes del grupo experimental*

¿Posee equipo tecnológico (PC personal, laptop, Tablet)?			
Respuesta	Total	Porcentaje (%)	Especifique
SI	17	71	Laptop
SI	2	8	Pc personal
NO	5	21	No poseen
Total	24	100	

Fuente: Base de datos de la encuesta aplicada al grupo experimental 2017.

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos en cuanto a la conexión de los equipos tecnológicos a la señal de Internet, obteniéndose que del total de 19 estudiantes que poseen equipos, 18 cuentan con conexión, mientras que uno de ellos carece de la misma. Este último dato podría implicar que el estudiante no tendría posibilidades de acceder a los materiales del Site y menos aún enviar ni publicar actividades desde su casa.

Tabla 3*Conexión de equipos tecnológicos de los estudiantes del grupo experimental a Internet*

¿Posee conexión a Internet?	
SI	18
NO	1
Total	19

Fuente: Base de datos de la encuesta aplicada al grupo experimental 2017

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos en cuanto al uso que se les da a los equipos tecnológicos, los datos revelan que, aunque todo el grupo experimental utiliza los equipos para entretenimiento y para comunicarse a través de diferentes redes sociales, también evidencia que todos lo utilizan como herramientas de apoyo para sus labores escolares. En ningún caso se especificó un uso diferente a los mencionados.

Tabla 4*Usos que el grupo experimental le da a su equipo tecnológico*

<i>¿Qué uso le da a su equipo tecnológico?</i>	
Entretenimiento	19
Comunicación (e-mail, Facebook, ...)	12
Apoyo a las tareas	19
Otro (especifique):	0

Fuente: Base de datos de la encuesta aplicada al grupo experimental 2017

La tabla 5 muestra información respecto a la frecuencia con la que el grupo experimental accede a la señal de Internet, resulta significativo saber que la mayoría tiene acceso durante varios días a la semana. Según los datos recogidos, ninguno de los estudiantes tiene limitado el acceso a un día de la semana o negado el acceso a Internet en casa.

Tabla 5*Frecuencia con la que el grupo experimental accede a Internet desde su equipo tecnológico*

Todos los días	8
Varios días a la semana	10
Una vez a la semana	0
Nunca	0
Total	18

Fuente: Base de datos de la encuesta aplicada al grupo experimental 2017.

1.7. Delimitaciones

1.7.1. Delimitación temática

La presente investigación se desarrolla como un proyecto de gestión e innovación educativa, y que según Mogollón (2016) consultor de la UNESCO en el Perú, refiere que:

La innovación educativa es un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional.

Implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos. (Mogollón, 2016, p. 3)

Por lo que debemos entender a la innovación como un cambio estructural y promovido por todos los agentes educativos comprometidos en mejorar la calidad de los aprendizajes. Esta concepción hace evidente que, para lograr la ansiada modernización, la educación peruana debe adecuarse e innovar para ir a la par con los cambios que experimenta y exige la sociedad.

Considerando que en los últimos años en el Perú se viene promoviendo la innovación en las prácticas educativas es que la presente investigación incorpora Google Sites como herramienta didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales, misma que permite al docente la generación de innovadoras experiencias que promueven logros de aprendizajes en los estudiantes.

1.7.2. Delimitación temporal

Este proyecto de investigación se desarrolló desde la última semana del mes de septiembre hasta la tercera semana de diciembre, tiempo que correspondió al IV Bimestre del año académico 2017. En este sentido es importante señalar que también se incluyeron los días sábados dentro del periodo de tiempo señalado debido a que había que cumplir con el plan de recuperación de clases, por motivo de la huelga magisterial nacional.

1.7.3. Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolló dentro del espacio geográfico delimitado por la Institución Educativa Pública N° 3056 “Gran Bretaña” ubicada en la Av. Coricancha 465, cuarta zona de la Urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia en Lima – Perú.

Figura 1

Ubicación de la I.E. N° 3056



Fuente. Proyecto Educativo Institucional.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Contexto internacional

Maldonado (2014) en su tesis titulada *Uso de las TIC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geografía en 4º, 5º y 6º grado de Educación Básica de la Escuela Normal Mixta Matilde Córdova de Suazo de Trujillo, Colon*. Se propuso como objetivo general “Analizar la influencia que ejercen las Tecnologías de la Información como estrategia para la enseñanza de la geografía” (p. 22). Es una investigación de enfoque cuantitativo de diseño no experimental y descriptivo, se realizó con una población y muestra de 70 estudiantes y 12 docentes, la técnica para la recolección de datos fue el cuestionario. Maldonado afirma que “Es indudable que los estudiantes en contacto con las TIC (...) se benefician de varias maneras” (p. 161). Concluyó que “se puede inferir que esta estrategia facilita al estudiante la adquisición de los conocimientos” (p. 166).

Bassas (2013) en su tesis titulada *Uso del Google Sites como herramienta para la enseñanza de álgebra a alumnos con TDAH en 2º de la ESO*. Se propuso como objetivo principal “Proponer una estrategia para la enseñanza del álgebra en niños con TDAH (Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad) mediante el uso del Google Sites como herramientas de apoyo en el aula” (p. 8). Realizó una fundamentación teórica sobre este trastorno y las dificultades de aprendizaje de matemáticas que sufren los alumnos que la padecen e hizo la aplicación de encuestas a profesores de matemáticas para conocer la experiencia que han tenido y consultar sobre la utilidad de Google Sites. Concluyó tras su investigación que “Google Sites como herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje (...) en niños con TDAH es una buena opción a considerar como estrategia de apoyo en el aula” (p. 38).

Silva (2011) realizó su investigación titulada *La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en blended learning*. Se propuso como uno de sus objetivos: “Evaluar los rendimientos académicos en los cursos de Física (...) obtenidos de la propuesta metodológica de enseñanza” (p. 24). La investigación aplica una metodología combinada, cuantitativa y cualitativa. Concluyó que “los conceptos básicos (...) han quedado asimilados, acomodados y anclados muy satisfactoriamente, asegurando un aprendizaje significativo” (p. 309).

Rico (2011) en su investigación titulada *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. La investigación de enfoque cuantitativo, se realizó con una población y muestra de 42 estudiantes. El objetivo general fue “Diseñar y aplicar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física” (p. 8). Rico comprobó que “Los estudiantes se adaptaron fácilmente al manejo del Aula Virtual y todas sus aplicaciones manifestando interés y motivación en la enseñanza y aprendizaje de la física a través de la incorporación de las TIC” (p.38). Concluyó que “La enseñanza de la física mediante el uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje facilitó el aprendizaje de conceptos, la comprensión de fenómenos físicos, el fortalecimiento en las actividades experimentales, la interacción comunicativa y la motivación de los estudiantes” (p. 52).

Monsalve (2011) en su investigación titulada *Implementación de las TICs como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Andrés del Municipio de Girardota*. Se propuso como objetivo general “Implementar las TIC como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes” (p. 14). Es una investigación de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, trabajo con un grupo control y un grupo experimental a los cuales aplicó prueba diagnóstica, parcial y final. Los resultados de la experiencia demostraron en la prueba final que “Se puede observar que la diferencia en los resultados es muy notoria por lo tanto se puede concluir que los resultados de la prueba son muy satisfactorios en el caso del grupo experimental” (p. 69). Concluyó que “En este tiempo donde los jóvenes son más visuales y auditivos (...) las TIC con su variedad nos ayudan a mejorar los procesos y a refrescar nuestra rutina de trabajo con mejoras a la didáctica de las clases” (p.70).

2.1.2. Contexto nacional

Huerta y Luna (2013) en su tesis titulada *El software educativo JClic y su influencia en el desarrollo de las capacidades en el área de Historia, Geografía y Economía en los estudiantes del primer grado de secundaria la I. E. "Silvia Ruff" de Huari- 2013*. Se propusieron como objetivo general "Determinar si la aplicación del software educativo JClic influye en el desarrollo de las capacidades en el área de Historia, Geografía y Economía" (p.21). Realizaron una investigación de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental con alcance explicativo. Con base a la investigación señalan que, si bien al inicio los grupos de control y experimental se encontraban en igualdad de condiciones, luego de la aplicación del programa experimental y su respectivo post test se demuestra que "La aplicación del software educativo JClic sirvió para que los estudiantes manejen información, logren la comprensión espacio-temporal de los hechos y fenómenos y expresar su juicio crítico" (Huerta y Luna, 2013, p.68).

Galantini (2015) en su tesis titulada *Plataforma Google Sites como herramienta motivadora y la organización de recursos didácticos en estudiantes de maestría*. Se propuso como objetivo "Evaluar de qué manera la plataforma Google Site como herramienta motivadora se relaciona con la organización de recursos didácticos de los estudiantes" (p. 4), realizó una investigación de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, su población y muestra fueron el total de alumnas del II y IV ciclo de la maestría en educación de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón de la ciudad de Lima. Como instrumento para el recojo de datos utilizó un cuestionario anónimo. Galantini señala que "esta herramienta es un medio poderosísimo que se le brinda al docente (...) donde la información fluye de manera que pueda llegarse a la construcción del conocimiento significativo y por lo tanto provechoso para el alumno" (p. 65). Sus conclusiones reportan que "existe una relación positiva entre los Sites de Google como herramienta motivadora y la organización de recursos didácticos" (p. 98).

Alarcón, Ramírez y Vélchez (2014) en su tesis titulada *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la especialidad de Inglés-Francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica, 2013*. Se propusieron como

objetivo general “Determinar la relación existente entre las Tecnologías de la Información y Comunicación y su relación con el aprendizaje del idioma inglés” (p. 88). La investigación fue de tipo sustantiva, método descriptivo y diseño descriptivo - correlacional. La población estuvo conformada por todos los estudiantes del Departamento de Lenguas Extranjeras, se tomó como muestra a la totalidad de la especialidad de inglés – francés. Las técnicas empleadas fueron la encuesta y la observación. Sus conclusiones revelaron que “Las Tecnologías de Información y Comunicación se relacionan significativamente con el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes” (p. 123). Asimismo, recomiendan que “Los docentes (...) deben de buscar nuevas formas de proponer el proceso de enseñanza, buscando en las TIC, herramientas que nos faciliten ese proceso, con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes” (p. 124).

Meléndez (2013) en su Tesis titulada *La Webquest como un recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de Ciencias en estudiantes del quinto grado de secundaria de un colegio del Cercado de Lima*. Se propuso como objetivo general “Evaluar la Webquest como un recurso para mejorar la motivación por el estudio de los temas de ciencias en los estudiantes” (p. 94). La investigación fue descriptiva y según la naturaleza de los datos se utilizó tanto metodología cuantitativa como cualitativa. La población considerada para este estudio fueron estudiantes de un colegio particular identificado como CAA, la muestra fueron los sesenta estudiantes que conforman el total de las dos secciones del quinto año de secundaria. Las técnicas utilizadas fueron la observación y la encuesta, como instrumento la lista de cotejo y el cuestionario escrito. Indica que “se puede afirmar que, con la aplicación de la Webquest, los estudiantes logran identificar los conceptos elementales de la naturaleza de la luz, así como de sus propiedades” (p. 114). También resulta importante destacar que para los estudiantes esta herramienta es una “metodología cuyas actividades de carácter individual y grupal promueven su participación activa, es decir que lo hace partícipes de su proceso de aprendizaje. Así mismo, aceptan que han mejorado su aprendizaje” (p. 114).

Rojas y Huamani (2010) en su tesis titulada *Aplicación del Software Educativo Solymer para incrementar capacidades específicas en el aprendizaje significativo de adición y sustracción de niños de 1er grado de primaria en la Institución Educativa Tamburco 2010*. Se propusieron como objetivo general “Determinar que la aplicación del software educativo Solymer puede incrementar capacidades específicas en el aprendizaje

significativo de adición y sustracción”, realizaron un estudio según el diseño cuasiexperimental, con una muestra de 46 estudiantes (23 en el grupo control y 23 en el grupo experimental). El instrumento empleado fue una ficha de evaluación. Concluyeron que luego de la aplicación del programa experimental con el software educativo Solymar se observa que:

El grupo que ha utilizado el software educativo logró alcanzar una diferencia significativa respecto al grupo control que no utilizó el software educativo” (p. 82). Así mismo, señalan que esta experiencia usando Solymar “resultó beneficioso porque: promovió en los estudiantes un sentido de autonomía en la adquisición de conocimientos, haciéndolos más activos, creativos y participativos. (Rojas y Huamaní, 2010, p. 83)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La herramienta didáctica Google Sites

El sustento teórico de la presente investigación parte por definir la idea que se tiene de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) puesto que Google Sites se enmarca dentro de estos.

Así, las TIC son herramientas, programas y recursos que, mediante computadoras, celulares, televisores, reproductores de audio y video, etcétera, facilitan el procesamiento y administración de información, así como compartirla. Además, ponen a disposición de los usuarios: correos electrónicos, motores para buscar información, comunicación en línea, banca digital, música para descargar, actividades comerciales electrónicas y otros servicios más (Universidad Autónoma de México, 2013).

Asimismo, en la recopilación del concepto Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) a lo largo del tiempo encontramos a Cabrero (2001), citado por Grande *et al.* (2016), para quien las tecnologías se organizan de la forma siguiente:

Figura 2

Organización de las tecnologías, según Cabrero (2001).

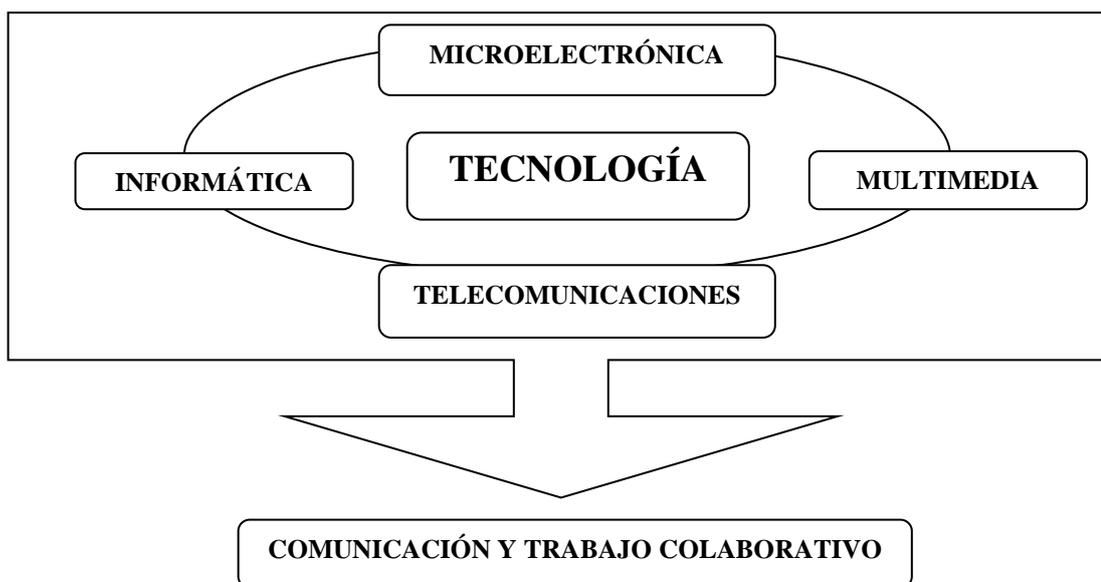


Fuente: Elaboración propia

En el mismo documento se cita a Cobo (2011) quien manifiesta estar de acuerdo con los medios señalados en la figura anterior, pero agrega el hecho de que al establecerse una interrelación dinámica entre estos se favorece la comunicación y el trabajo colaborativo.

Figura 3

Organización de las tecnologías según Cobo (2011)



Fuente: Elaboración propia.

Es debido a lo referido hasta aquí, que se afirma que la aplicación Google Sites forma parte de este nuevo escenario tecnológico donde tanto la información y comunicación fluyen sin parar, el logo que identifica su marca es:

Figura 4

Logotipo de la herramienta Google Sites



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?>

Google Sites es una herramienta gratuita creada en 2008 por la empresa estadounidense Google (Barret, 2014). Bailén (2011, p. 6) explica que puede ser utilizada pedagógicamente de la siguiente manera:

- *Crear páginas web con contenido multimedia.* Estas se crean fácilmente a partir de la elección de plantillas asignadas automáticamente; ofrece la posibilidad de escribir y añadir textos, imágenes, enlaces, archivos, videos, entre otros. Es posible editarlas y compartirlas de manera sencilla con un número ilimitado de personas.
- *Recopilar información en un solo lugar.* Almacena digitalmente materiales de diverso formato.
- *Controlar quién puede verla y editarla.* El propietario decide si el dominio del espacio será público (cualquier usuario de Internet puede acceder a él) o privado (solo acceden los usuarios autorizados en forma específica). El propietario puede invitar y otorgar a los usuarios la facultad de editar la página.

Google Sites no necesita la instalación de ningún software o programa, ni el conocimiento de lenguajes de programación. Su construcción es intuitiva, el manejo fácil y amigable. Se accede desde cualquier dispositivo conectado a Internet. Una vez diseñado, el propietario y usuarios pueden reunir en él abundante y variada información, desde enlaces, páginas web, vídeos, imágenes, mapas, calendarios, presentaciones, hojas de cálculo, archivos adjuntos y demás (Bailén, 2011. p. 8).

Para Wojcicki et al. (2016), “se requerirá mucha audacia por parte de maestros y administradores para transformar la cultura tradicional del aula (...) hacia un sistema verdaderamente interactivo” (p. 12). Por lo que “Cuando piensas en innovación actual, puede que pienses en el trabajo de Google” (p. 17). En ese sentido las aplicaciones de Google, pueden ser utilizadas pedagógicamente como herramienta didáctica. Este cambio de modelo dará a los estudiantes el protagonismo y los hará dueño de su aprendizaje, y otorgará al docente el papel de guía en la construcción del conocimiento.

Para Byrne (2012) existen 5 maneras de usar Google Sites en las escuelas, así propone utilizarlas como:

- *Wiki*. Sitio web colaborativo que puede ser editado, el docente propietario puede compartir el sitio con sus estudiantes e invitarlos a que lo editen.
- *Portafolio digital*. Repositorio para un conjunto de evidencias en soporte digital.
- Archivador digital: espacio donde es posible almacenar documentos en diferentes formatos y que se pueden descargar.
- *Blog*. Espacios individuales o colectivos que permitan resolver dudas e inquietudes, proponer discusiones, emitir sus opiniones, etcétera.
- *Sitio Web*. Espacio virtual donde se puede encontrar información.

Aplicada a la educación, la herramienta GS permite la creación de un sitio web para realizar trabajo colaborativo (González, 2014). Este autor propone algunas ideas para aplicarla dentro y fuera de las aulas:

- Para la creación de apuntes digitales del docente, quien puede asignar en cada página las actividades que se propone trabajar.
- Como portafolio digital que recopila los trabajos realizados por los estudiantes en torno a una temática concreta.
- Como repositorio digital de diferentes recursos digitales para docentes y estudiantes.
- Para la creación de listas de tareas o proyectos pedagógicos, el docente puede indicar los criterios, etapas a desarrollar y hasta publicar las rúbricas con las que evaluará.
- Realizar tareas de blogging, docentes y estudiantes pueden leer, comentar y compartir ideas.

Sin embargo, a pesar de todas estas posibilidades también presenta limitaciones, tal y como lo señala Haro (2008) para quien desde su experiencia pudo notar que para un usuario externo el Sitio Web funciona como cualquier página web tradicional, es decir, no tiene posibilidades de interactuar con los contenidos, ni para comentarlos ni editarlos. Otro limitante es que el propietario solo puede incrustar gadget que pertenecen al entorno Google: YouTube, Blogger, Google docs, Google Plus, Google Drive, Google Calendar, Google Maps, Google Group, Google Traductor, etcétera, dejando sin posibilidades a otras herramientas digitales.

Para que Google Sites pueda ser utilizada pedagógicamente resulta importante ubicarla dentro de las herramientas de enseñanza que facilitan el aprendizaje constructivo y significativo, según Marqués (2011) la diferencia entre un medio didáctico y un recurso educativo es:

Tabla 6

Diferencia entre medio y recurso didáctico

Medio didáctico	Recurso didáctico
Entiéndase por medio didáctico a cualquier material que ha sido elaborado con la intención de facilitar la enseñanza y el aprendizaje o satisfacer una necesidad educativa.	Entiéndase por recurso educativo a cualquier material que en el contexto educativo puede ser utilizado para facilitar el desarrollo de las actividades de formación. Pueden ser medios didácticos o no.

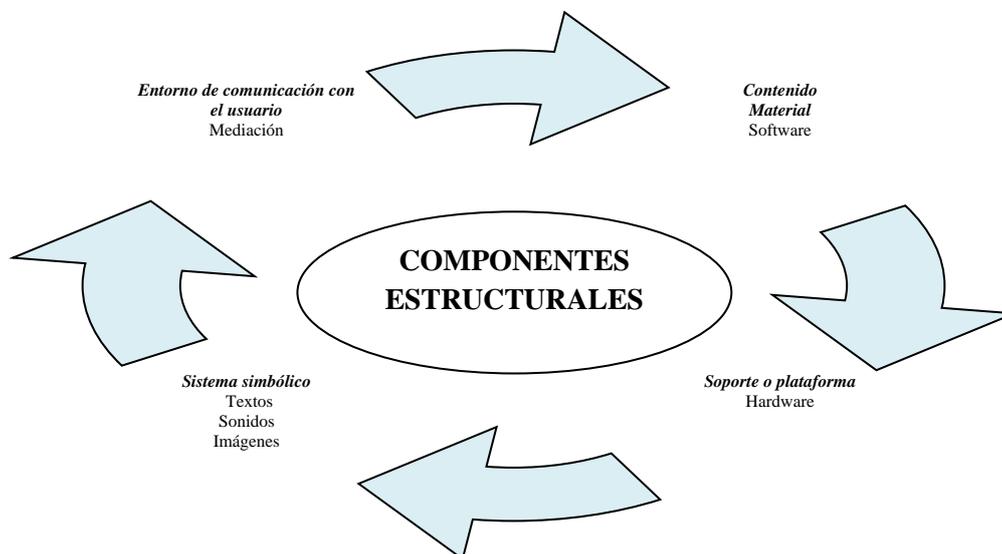
Fuente: Los medios didácticos (2011).

Tomando en consideración estas diferencias podemos situar a Google Sites en el grupo de los recursos didácticos porque no fue diseñada originalmente con fines educativos, sin embargo, es capaz de adaptarse a las exigencias pedagógicas, sirviendo como medio para el desarrollo y enriquecimiento del estudiante, favoreciendo el proceso de aprendizaje y facilitando el manejo e interpretación del contenido que el docente se ha propuesto enseñar.

Marqués (2011) señala además que los recursos didácticos que tienen como medios a las tecnologías están constituidos por:

Figura 5

Organización de los recursos didácticos tecnológicos



Fuente: Elaboración propia.

Dichas relaciones permiten comprender que los recursos didácticos tecnológicos forman parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, cumpliendo función mediadora entre docente y estudiante.

La enseñanza de las ciencias naturales encuentra en las TIC herramientas que permiten simular situaciones escolares parecidas a las que utilizan los científicos, esta abre grandes posibilidades para Google Sites, misma que, desarrollada convenientemente puede convertirse en un contenedor de experiencias que permitan a los estudiantes alcanzar aprendizajes significativos reproduciendo el trabajo realizado por los hombres de ciencia, maximizando las competencias y capacidades relacionadas con el saber científico (Fantini *et al.*, 2009).

Veglia (2007) señala que “El proceso que opera entre el conocimiento científico puro (ciencia erudita) y el conocimiento que se puede enseñar en la escuela se denomina transposición didáctica” (p. 28). Y puesto que no es posible presentar el saber científico tal y como es producido, es indispensable que el docente cuenta con la capacidad y habilidad para tomar el conocimiento y transformarlo en experiencias que permitan a los estudiantes apropiarse de estos y alcanzar aprendizajes significativos.

En este contexto y considerando lo expuesto por los teóricos, es que las TIC pueden ser consideradas herramientas didácticas que utilizadas convenientemente contribuyen al proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia y tecnología.

2.2.2. Logros de aprendizaje en Ciencia Tecnología y Ambiente (CTA)

En CTA se pretende que el estudiante alcance y se empodere de las competencias que le permitan indagar, explicar, diseñar, producir y construir ciencia y tecnología, provocando un cambio en su forma de conocer el mundo natural. En ese sentido la enseñanza de las ciencias naturales con intervención de las TIC ofrece novedosas experiencias de aprendizaje.

La ciencia es un conjunto de conocimientos estructurados y sistematizados respecto a determinados fenómenos de la Naturaleza, es decir el mundo que nos rodea, distinguiéndose una serie de elementos considerados objetos de estudio.

Por esa razón, se considera importante que el estudiante aprenda a mirar el mundo para que a partir de sus observaciones y conocimientos previos se haga preguntas que le permitan de manera coherente y significativa darles respuesta. Este contexto le otorga al estudiante un rol dinámico y protagónico en su aprendizaje, tiene la posibilidad de ejercer una actitud reflexiva y crítica de la realidad, asumiendo conductas responsables con su entorno. El rol del docente de ciencias es clave si se pretende que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos, se trata de dirigir, orientar, facilitar el trabajo con innovación, investigación, formación permanente y en colectivo, considerando lo que Ausubel decía en su teoría pedagógica, de que el aprendizaje significativo solo es posible cuando el estudiante logra relacionar los nuevos conocimientos con los que ya conoce (Veglia, 2007).

Según nos señala Rodríguez (2008) la teoría ausubeliana del aprendizaje significativo puede entenderse como teoría psicológica porque pone énfasis en lo que ocurre en el aula cuando el alumno aprende; y como teoría de aprendizaje porque reconoce los elementos, factores y condiciones que garantizan su adquisición, asimilación y retención.

El estudiante debe poseer conocimientos previos para poder acceder a los nuevos y tener disposición favorable para aprender significativamente (Rodríguez, 2008). El docente debe contar con la habilidad para motivar, mantener y sostener el interés de los estudiantes. Respecto al contenido señala que debe tener significatividad psicológica que permita al estudiante relacionar lo que conoce con lo que se le presenta; además de ser funcional y útil para aplicarlo en cualquier circunstancia o momento que lo requiera. Explica Romero (2009, p. 2) que: “El proceso mediante el cual se produce el aprendizaje significativo requiere una intensa actividad por parte del alumno. Esta actividad consiste en establecer relaciones entre el nuevo contenido y sus esquemas de conocimiento”. Resultando importante considerar a los factores que actúan como mediadores y que en los estudiantes son sus expectativas y motivaciones personales, las estrategias que moviliza para aprender, la percepción que tiene de la escuela y la actuación del profesor.

Por ello se considera lo expuesto por Waldegg (2002), para quien las TIC, desarrolladas y utilizadas convenientemente en el aprendizaje de las ciencias, facilitan la presentación de materiales digitales, motivar a los estudiantes, representar conceptos y modelos, promover el pensamiento crítico y habilidades comunicativas, resolver problemas, explicar fenómenos, acceder a información, etcétera. Además, afirma que “pueden incrementar notablemente la participación y la interacción de los alumnos, logrando su integración e involucramiento en situaciones de aprendizaje” (p. 3).

La Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) y la UNESCO publicaron: “¿Cómo promover el interés por la cultura científica?”. En este documento se desarrolla una propuesta didáctica para la educación científica. Destacan las reflexiones y propuestas de Anna Pessoa, quien sostiene que enseñar y aprender significativamente ciencias demanda un cambio conceptual y metodológico; la orientación constructivista es la más apropiada para lograr el aprendizaje significativo en ciencias. Pessoa destaca que los docentes deben planificar y construir actividades interesantes, innovadoras, con estrategias aprendizaje-enseñanza que partan de situaciones problemáticas que buscan un cambio en la manera de concebir la ciencia y su metodología. (Orealc/Unesco, 2005)

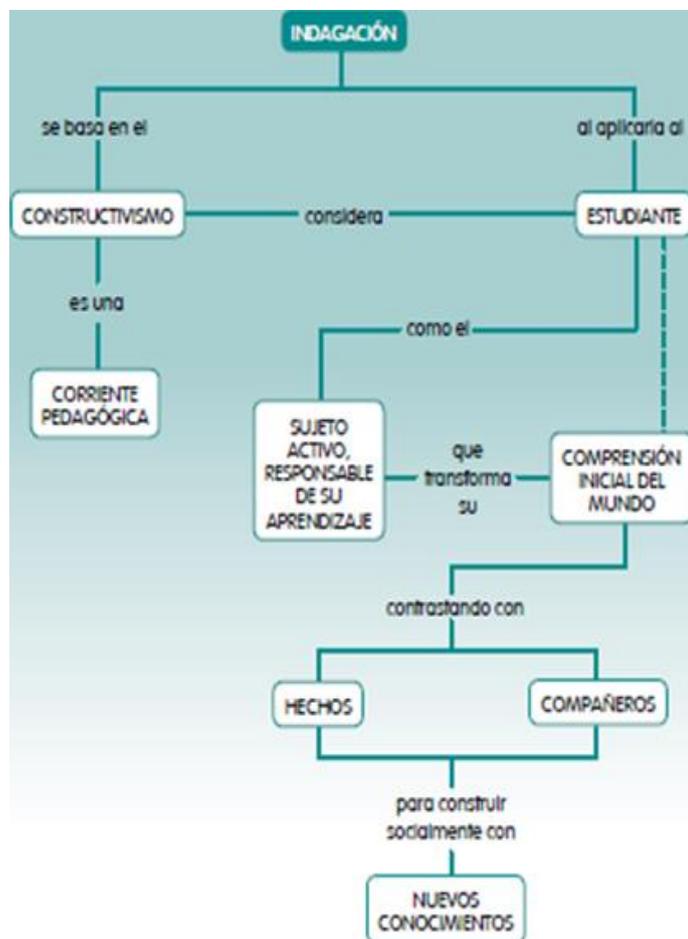
Enfoques del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Los cambios producidos en los últimos tiempos exigen a la educación asumir nuevos retos. Ello “implica que la enseñanza de las ciencias considere no solo conocimientos y habilidades específicos (...) sino que debe proveer también de conocimientos científicos y tecnológicos con una perspectiva global” (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, p. 14). Es en este sentido resulta importante resaltar la importancia que en la enseñanza de las ciencias se promueva la adquisición de conocimientos científicos y tecnológicos.

En las Rutas del Aprendizaje del área de CTA se señala que “En esta área curricular, se asume el enfoque de indagación científica y alfabetización científica y tecnológica” (Ministerio de Educación, 2015b, p. 11). Estos enfoques orientan su quehacer.

En el fascículo general de Ciencia y Tecnología (Ministerio de Educación de Perú, 2013) se explica que la indagación científica es “Un enfoque que moviliza un conjunto de procesos que permiten a nuestros estudiantes el desarrollo de habilidades científicas que los lleven a la construcción y comprensión de conocimientos científicos a partir de la interacción con su mundo natural” (p. 34).

El Ministerio de Educación de Perú (2015a) refiere que los procesos de indagación científica provocan aprendizajes significativos en los estudiantes. Estos entienden que hacer ciencia no solo es “saber” sino “conocer” con sólido sustento científico. En tal sentido, “el enfoque de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación puede inmunizarlos y evitar que sean engañados por acontecimientos físicos y pronunciamientos públicos” (Ministerio de Educación de Perú, 2015a).

Figura 6*Indagación científica*

Fuente. Fascículo General de Ciencia y Tecnología (2013).

Esto permite reconocer que el enfoque de indagación científica ubica al estudiante en el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que es fundamentalmente formativo, privilegia el desarrollo de las competencias, reconoce al docente como mediador y que guía al estudiante en los procesos de indagación (Ministerio de Educación de Perú, 2013).

En cuanto al Enfoque de Alfabetización Científica y Tecnológica, como primera aproximación es importante destacar lo que el Ministerio de Educación de Perú (2013) señala:

La enseñanza de la ciencia implica generar situaciones de aprendizaje que relacionen los saberes previos de los estudiantes con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos y

elaboren explicaciones utilizando los modelos formales y generalizadores propios de las ciencias naturales. (2013, p. 42)

Así también lo afirma Veglia (2007), cuando dice que para comprender este mundo dinámico y cambiante es necesario estar alfabetizados, por lo que el docente:

[...]intenta generar situaciones de enseñanza que recuperen las preconcepciones de los niños con respecto al mundo natural, para que puedan reflexionar sobre ellas y volver a hacerse preguntas, para luego dar explicaciones utilizando modelos más potentes de las ciencias naturales. (2007, p. 19)

La alfabetización científica y tecnológica es importante para que los estudiantes logren desenvolverse en diversos contextos, para que comprendan el impacto que tienen la ciencia y la tecnología en sus vidas y en la sociedad, y se conviertan en ciudadanos capaces de reflexionar y tomar decisiones informadas (Ministerio de Educación de Perú, 2013).

En el fascículo general de Ciencia y Tecnología se sustenta las razones por las que resulta necesario que los estudiantes estén alfabetizados científica y tecnológicamente (Ministerio de Educación de Perú, 2013).

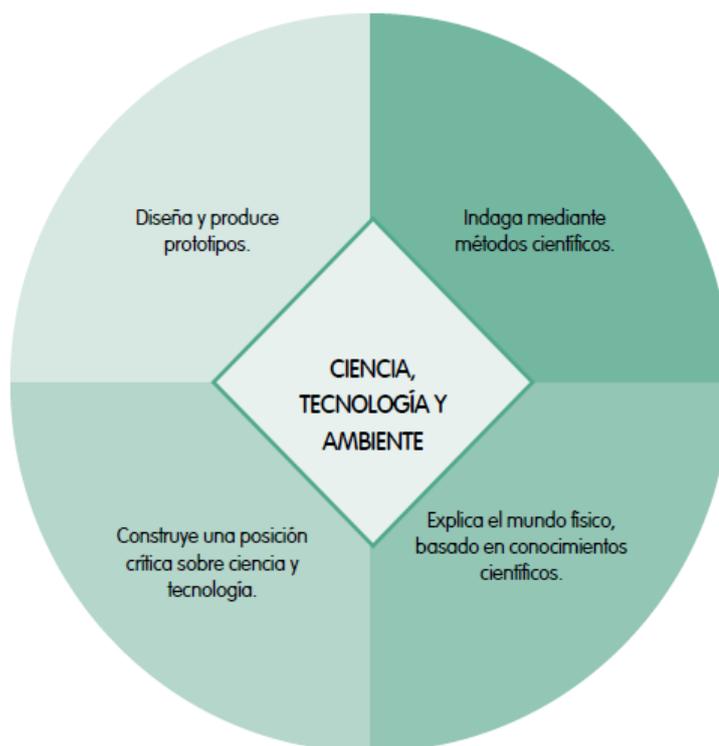
- La necesidad de orientar los aprendizajes hacia una mayor y mejor comprensión de la ciencia y la tecnología, sus productos y métodos.
- Reconocer el impacto e importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo del pensamiento y la calidad de vida contemporáneos.
- Que se despierten, alienten y reafirmen las vocaciones científicas y técnicas y que se identifique y apoye a niñas, niños y jóvenes con disposición para la investigación.
- Que nuestros estudiantes desarrollen un espíritu crítico y estén conectados a los temas básicos de nuestro contexto, tales como la salud, la alimentación, la energía, el ambiente y la historia de la ciencia.
- Que adquieran estrategias que les permitan no solo incorporar saberes, sino también estar en condiciones de profundizar y ampliar el campo de sus conocimientos durante toda su vida.
- Que tengan la capacidad y el grado de alfabetización necesarios para hacer frente a un mundo cada vez más tecnologizado, lo que lleva a tratar de alcanzar una visión capaz de adecuarse a distintas culturas y diversos grados de desarrollo. (Ministerio de Educación de Perú, 2013, p. 42)

Además, tomemos en cuenta que “La alfabetización en tecnología será por lo tanto una de las prioridades de los sistemas educativos de los países que pretendan un crecimiento económico y un desarrollo social sustentable” (Ferrerías y Gay, 2006, p. 24).

Competencias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Figura 7

Las competencias del área de CTA en las Rutas de aprendizaje



Fuente: Rutas del aprendizaje (2015a).

Para el Ministerio de Educación de Perú (2015a) las competencias deben entenderse como:

[...] la facultad que tiene una persona para saber actuar conscientemente en la resolución de un problema o el cumplimiento de exigencias complejas, usando flexible y creativamente sus conocimientos y habilidades, información o herramientas, así como sus valores, emociones y actitudes. (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, p. 8)

El Ministerio de Educación de Perú (2015b) afirma también que las competencias deben entenderse como:

Un saber actuar en un contexto particular en función de un objetivo o solución de un problema. Es un actuar pertinente a las características de la situación y a la finalidad de nuestra acción, que selecciona

y moviliza una diversidad de saberes propios o de recursos del entorno. (Ministerio de Educación de Perú, 2015b, p. 13)

Además, señala que las competencias de CTA “son las mismas a lo largo de toda la Educación Básica” (p. 10). Estas las podemos describir de la siguiente forma:

Indagación mediante métodos científicos. Se busca que los estudiantes identifiquen los problemas del entorno, planteándose preguntas, diseñando e implementando estrategias que le permitan recoger evidencias para dar respuestas a sus interrogantes. Afirman que “Con esta competencia nuestros estudiantes desarrollan capacidades que les permitirán producir, por sí mismo, nuevos conocimientos” (Ministerio de Educación, 2015b, p. 12). Se sugiere el uso de las tecnologías para procesar la información obtenida.

Explicación del mundo físico. Los estudiantes deben comprender los conocimientos científicos a través de la construcción de argumentos. “Para el logro de dicha comprensión será necesario tener en consideración los conocimientos acerca del mundo, los conocimientos científicos previos y los tradicionales” (Ministerio de educación, 2015b, p. 27). Al lograr la comprensión, los estudiantes son capaces de dar explicaciones a los fenómenos y resolver situaciones problemáticas que se presentan en la realidad.

Diseño y producción de prototipos tecnológicos. Los estudiantes serán capaces de diseñar y construir objetos o sistemas basados en conocimientos científicos y tecnológicos, con el uso práctico de la tecnología para resolver problemas del contexto y transformar la realidad. Cada aprendiz desarrollará “habilidades para adaptarse durante su vida a un ambiente tecnológico en constante evolución, donde los medios, los modos de producción y las relaciones cambian cada día” (Ministerio de educación, 2015b, p. 36).

Como elementos relevantes de esta competencia encontramos aportes como los de Ferreras y Gay (2006) para quienes “La educación tecnológica es una disciplina dentro del quehacer educativo que enfoca las relaciones del hombre con el mundo (natural y artificial pero centrándose en el mundo artificial” (p. 23). Asimismo, “procura promover en los alumnos una actitud científica al enfrentar problemas vinculados a la tecnología y una disposición a aplicar el método científico en la resolución de los mismos” (p. 27).

Construcción de una posición crítica. Esta competencia puede entenderse “como la construcción por parte del estudiante de una postura autónoma” (p. 56). Por lo que será capaz de participar, debatir y tomar decisiones en asuntos relacionados con la ciencia y tecnología. Como estrategia para el logro de esta competencia se propone el planteamiento de dilemas que les haga reflexionar y llegar a conclusiones (Ministerio de Educación, 2015b).

Capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente

Para el Ministerio de Educación (2015b) “las capacidades que pueden integrar una competencia combinan saberes de un campo más delimitado, y su incremento genera nuestro desarrollo competente” (p.5). Estas son:

Figura 8

Capacidades del área de CTA

Competencia	Capacidad
Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.	Problematiza situaciones.
	Diseña estrategias para hacer una indagación.
	Genera y registra datos e información.
	Analiza datos o información.
	Evalúa y comunica.
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Comprende y aplica conocimientos científicos.
	Argumenta científicamente.
Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno.	Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.
	Diseña alternativas de solución al problema.
	Implementa y valida alternativas de solución.
	Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo.
Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad.	Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.
	Toma posición crítica frente a situaciones socio-científicas.

Fuente. Rutas del aprendizaje (2015a).

Es importante considerar que las capacidades que integran una competencia pueden funcionar de manera aislada pero combinadas permiten enfrentar de manera pertinente diferentes contextos. En las Rutas de Aprendizaje del área de CTA del Ministerio de Educación de Perú (2015b, pp. 12-47) las capacidades ligadas a cada competencia y que se busca desarrollen los estudiantes:

Indaga mediante métodos científicos

El estudiante es capaz de *problematizar situaciones*, es decir, cuestiona y genera interrogantes sobre hechos y fenómenos de la naturaleza, interpretar situaciones y dar a conocer posibles respuestas. Puede *diseñar estrategias para hacer una indagación*: diseña e implementa procedimientos que facilitan el recojo de evidencias para contrastarlas con las hipótesis formuladas. Se involucra en la *generación y registro de datos e información*, usa para ello instrumentos de forma apropiada para obtener y organizar datos cuantitativos y cualitativos de las variables investigadas. Desarrolla la capacidad de *analizar datos o información*, esto es: contrasta la hipótesis planteada con los datos obtenidos en la experimentación y fuentes confiables consultadas, para establecer relaciones entre estas y llegar a las conclusiones. Efectúa la *evaluación* de lo que hizo y *comunica* conclusiones de manera oral, escrita, gráfica o con modelos, usando conocimientos científicos y terminología apropiada (Ministerio de Educación de Perú, 2015b).

Explicación del mundo físico

El estudiante está en condiciones de *comprender y aplicar conocimientos científicos*, organiza el marco teórico de interpretación de la naturaleza y los productos tecnológicos; así explica y predice las causas y consecuencias de los hechos en contextos diferentes. Formula *argumentos científicos*, a partir de evidencias justifica los hechos y fenómenos estudiados (Ministerio de Educación de Perú, 2015b).

Diseño y producción de prototipos tecnológicos

El estudiante *plantea problemas que precisan de soluciones tecnológicas y para estos elige y propone alternativas de solución*; para ello observa y cuestiona la realidad, identifica causas y prevé consecuencias. Como consecuencia de lo anterior, puede *diseñar*

alternativas de solución a partir de sus conocimientos científicos. Las *implementa y valida*, siendo capaz de poner un funcionamiento un prototipo que cumpla con determinadas especificaciones técnicas. Finalmente, *evaluará y dará a conocer la eficiencia*, fiabilidad e impactos del prototipo (Ministerio de Educación de Perú, 2015b).

Construcción de posturas críticas

Esta competencia comprende dos capacidades: *evaluar las implicancias del conocimiento y quehacer científicos y tecnológicos*, lo que implica establecer relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, sin perder de vista los alcances éticos a nivel social y ambiental. *Adopta una postura crítica ante situaciones socio-científicas*, siendo capaz de reflexionar y argumentar su postura, en la cual integra sus creencias y evidencias experimentales en torno a situaciones controversiales (Ministerio de Educación de Perú, 2015b).

3.3. Definición de términos básicos

Aula de innovación pedagógica (AIP). “Espacio que ofrece computadoras e internet para la aplicación de entornos virtuales de aprendizaje, tanto para estudiantes como para docentes” (Ministerio de Educación de Perú, 2013, p. 46).

Competencia pedagógica en las TIC. “Capacidad del profesorado para utilizar las TIC en el aula como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje. También hace referencia a la capacidad del profesor para comprender el potencial pedagógico de las TIC” (Red Eurydice, 2011, p. 96).

Eficacia. “La eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción” (Definición.de, s.f.).

Eficiencia. “La noción de eficiencia (...) refiere a la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado” (Definición.de, s.f.).

Estrategia didáctica. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. “Ambos (...) se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares” (Díaz y Hernández, 1999, p. 80).

Gadget. “Un gadget puede ser tanto un producto tecnológico, es decir un dispositivo, como una aplicación de computadora” (Informaticahoy, s.f.).

Hipertexto. “Concepto asociado a la informática. Hace referencia al sistema que permite enlazar fragmentos de textos entre sí, lo que permite al usuario acceder a la información a través de los ítems relacionados en vez de hacerlo de forma secuencial” (Significados, s.f.).

Online. “El concepto se utiliza en el ámbito de la informática para nombrar a algo que está conectado o a alguien que está haciendo uso de una red (generalmente, Internet)” (Definición.de, s.f.).

Plataformas de aprendizaje virtual. “Se refiere a una gran variedad de infraestructuras TIC reunidas para hacer posibles formas de trabajo más eficaces tanto dentro como fuera del aula” (Red Eurydice, 2011, p. 98).

Wiki. “Concepto que se utiliza en el ámbito de Internet para referirse a las páginas web cuyos contenidos pueden ser editados por múltiples usuarios a través de cualquier navegador” (Definición.de, s.f.).

Capítulo III

Metodología

3.1. Enfoque de la investigación

El presente proyecto de investigación es de enfoque cuantitativo, según Hernández et al. (2014, p. 4), es un proceso constituido por varias fases, a partir del problema se plantean preguntas, objetivos e hipótesis de trabajo, se diseña un plan de acción que permita recolectar datos numéricos para contestar a las interrogantes planteadas y así probar las hipótesis propuestas. Bisquerra et al. (2009) señalan que la investigación cuantitativa en el ámbito educativo incluye estudios a través de experimentos de enseñanza y aprendizaje, se utilizan pruebas estandarizadas para evaluar los efectos de los programas, lo característico de este tipo de investigación es que tiende a fragmentar la realidad y trabajar con variables que se cuantifican y se expresan numéricamente, utilizando a la estadística para analizar los datos.

3.2. Alcance de la investigación

La presente investigación tiene un alcance explicativo, los resultados obtenidos permitirán dar a conocer cómo la variable independiente influye sobre la variable dependiente, por lo que siguiendo con Hernández et al. (2014) “se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (p. 128).

3.3. Diseño de la investigación

De acuerdo a lo establecido por Hernández et al. (2014), esta investigación se realizó con un diseño cuasiexperimental, ya que se manipuló en forma intencional la variable Aprendo con GS para verificar si afecta a los logros de aprendizaje en CTA. En la investigación se trabajó con un grupo experimental y un grupo de control, los cuales fueron grupos intactos, es decir, ya estaban conformados desde antes del experimento. Al grupo

experimental se le aplicó la herramienta didáctica online Google Sites para ver si favorece el aprendizaje y nivel de logro de las competencias en el área de CTA.

El modelo del diseño es:

G1	O ₁	X	O ₂
G2	O ₃	-	O ₄

Dónde: G1= grupo experimental; G2 = grupo control; O₁ y O₃ son las mediciones pre test y O₂, O₄ son las mediciones post test; X es la variable programa Google Sites y – es la ausencia del estímulo

3.4. Descripción del ámbito de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la Institución Educativa Pública N° 3056 “Gran Bretaña” perteneciente a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL 02), ubicada en la cuarta zona de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia en el departamento de Lima. La Institución fue creada un 29 de abril de 1964.

Durante el año lectivo 2017 se contaron con 21 aulas en el nivel secundaria de menores, distribuidos de la siguiente manera: 1° año (4 secciones), 2° año (4 secciones), 3° año (4 secciones), 4° año (4 secciones) y 5° año (5 secciones); para el desarrollo de la investigación se decidió trabajar con el cuarto de secundaria.

El interés por realizar la investigación nació en parte de la experiencia que como docente he tenido en los últimos diecinueve años en dicha institución educativa, tiempo que me ha permitido conocer la realidad de los estudiantes, así como los diferentes enfoques y metodologías orientadas a la enseñanza de las ciencias naturales; y, por otro lado, la creciente necesidad de innovar con nuevas formas de enseñanza que involucren a las TIC y que son acordes con las exigencias del mundo actual.

3.5. Variables

3.5.1. Definición conceptual de la(s) variable(s)

Programa Aprendo con GS

Es un programa experimental en el que se utiliza la herramienta gratuita Google Sites, caracterizada por su diseño sencillo y el potencial educativo. Esta permite al docente diseñar, crear y plantear actividades bajo el formato wiki y utilizarlo tanto para la creación de tareas individuales como colectivas, al estudiante le favorece en el desarrollo de actividades en un entorno dinámico y familiar (Bailén, 2011).

Logros de aprendizaje en Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA)

Son los aprendizajes logrados por los estudiantes en las competencias del área de CTA. Para que estos sean significativos, el estudiante debe establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y los que ya conoce, suponiendo entonces una construcción de significados y capacidad para entender con claridad lo que está aprendiendo.

3.5.2. Definición operacional

Variable independiente (X): Programa Aprendo con GS comprende una secuencia de sesiones de aprendizaje en las que se usa Google Sites como herramienta didáctica y que se manipuló considerando cinco componentes: wiki, portafolio, archivador, blog y web.

Variable dependiente (Y): Los logros de aprendizaje en CTA se midieron mediante las siguientes competencias del área (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, p. 16):

- Indagación usando métodos científicos.
- Explicación del mundo físico.
- Diseño y producción de prototipos tecnológicos.
- Construcción de posturas críticas.

3.5.3. Operacionalización de variables

Para la herramienta Google Sites:

Tabla 7

Operacionalización de la variable Programa Aprendo con GS

Dimensión	Indicador
GS como una wiki.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar información. ▪ Compartir información.
GS como un portafolio digital.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear portafolios digitales.
GS como un archivador digital.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compartir información.
GS como un blog.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear blog colaborativo.
GS como web.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sitio donde encontrar información.

Fuente: Artículo digital “5 reglas para usar Google Sites en la escuela”

Para la variable logros de aprendizaje en CTA:

Tabla 8

Operacionalización de la variable logros de aprendizaje en CTA

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Instrumento
Logros de aprendizaje en CTA	Indagación usando métodos científicos	♦ Problematiza situaciones.	1, 2	Prueba diagnóstica del área de CTA
		♦ Diseña estrategias para hacer una indagación.	3	
		♦ Genera y registra datos e información.	4	
		♦ Analiza datos o información.	5	
		♦ Evalúa y comunica.	6	
	Explicación del mundo físico	• Comprende y aplica conocimientos científicos.	7, 8, 9, 10	
		• Argumenta científicamente.	11, 12, 13,14	
	Diseño y producción de prototipos tecnológicos	• Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.	15	
		• Diseña alternativas de solución al problema.	16	
		• Implementa y valida alternativas de solución.	17	
• Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos del prototipo.		18		
Construcción de posturas críticas	• Evalúa las implicancias del saber y el quehacer científico y tecnológico.	19		
	• Toma posición crítica frente a cuestiones sociocientíficas.	20		

Fuente: Evaluación Diagnóstica Regional 2017 (Lima Metropolitana)

El aprendizaje en el área de CTA se presenta considerando los niveles de logro establecidos en el Diseño Curricular Nacional (DCN, 2009). La tabla 9 describe cada uno de los niveles:

Tabla 9

Niveles de logro de aprendizaje considerados para describir el aprendizaje en CTA

Nivel de logro	Variable
En inicio	[00 – 10]
En proceso	[11 – 13]
Logro esperado	[14 – 17]
Logro destacado	[18 – 20]

Fuente: Prueba de CTA.

Para describir los resultados en las dimensiones de la variable se tendrá en cuenta solo los puntajes. La tabla 10 presenta los intervalos en puntajes:

Tabla 10

Intervalos para describir las dimensiones del aprendizaje en CTA

Indaga	Explica	Diseña	Construye
[0 – 2]	[0 - 2]	[0 - 2]	[0 - 2]
[3 - 4]	[3 - 4]	[3 - 4]	
[5 - 6]	[5 - 6]		
	[7 - 8]		

Fuente. Prueba de CTA.

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

En la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” hay cuatro secciones del cuarto grado de secundaria, mismas que constituyeron el universo o población del presente estudio, estuvo constituido por 88 estudiantes, entre varones y mujeres, según se detalla en la tabla 11.

Tabla 11

Distribución poblacional de estudiantes de cuarto grado de la educación secundaria de la I.E. N° 3056

Grado	Secciones	Varones	Mujeres	Subtotal
Cuarto	A	12	10	22
	B	13	11	24
	C	13	11	24
	D	8	10	18
Total	4	46	42	88

Fuente. Nómina de matrícula - SIAGIE (2017).

3.6.2. Muestra

En la I.E. N° 3056 existen cuatro secciones del cuarto grado de secundaria, pero como la muestra fue de tipo no probabilística o intencional es que los grupos del estudio fueron seleccionados en función a los resultados obtenidos luego de aplicar la prueba diagnóstica regional 2017, quedando conformados en la forma que describe la tabla 12.

Tabla 12

Distribución de la muestra de estudio

Grado	Secciones	Grupo	Subtotal
Cuarto	A	Control	22
Cuarto	C	Experimental	24
Total			46

Fuente. Nómina de matrícula - Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa SIAGIE (2017)

3.7. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.7.1. Técnicas

La guía de evaluación del aprendizaje realizado por el Ministerio de Educación de Perú (2007) señala que las técnicas de evaluación son “conjunto de acciones o procedimientos que conducen a la obtención de información relevante sobre el aprendizaje de los estudiantes” (p. 38).

En la presente investigación y para el recojo de información en la variable: Aprendizaje Significativo del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, la técnica formal utilizada fue la prueba o examen tipo test.

Respecto a la prueba o examen test, establece que es una técnica formal en cuanto “plantean al estudiante un conjunto de reactivos para que demuestren el dominio de determinadas capacidades o conocimientos” (p. 52). Generalmente se aplica al finalizar una unidad o periodo de tiempo, permite el registro y comunicación de resultados sobre los aprendizajes, responde a una matriz de evaluación en la cual se señalan los indicadores, el número, peso y puntaje para cada uno de los ítems (Ministerio de Educación de Perú, 2007).

La evaluación escrita tiene como finalidad el comprobar el aprendizaje de los estudiantes; proporcionar retroalimentación a docentes y estudiantes, y ser un momento más del proceso de enseñanza y aprendizaje. (Barberá Gregori, 2002, p. 263).

3.7.2. Instrumentos

El instrumento utilizado fue la Prueba Diagnóstica Regional 2017 del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) para los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de menores, elaborada y distribuida por el Ministerio de Educación (Anexo 2). Esta prueba tiene como objetivo identificar los diferentes niveles de logro que posee el estudiante, para que a partir de los resultados el docente planifique situaciones de aprendizaje en las sesiones dentro del enfoque de competencias. Tomando en consideración la variable logros de aprendizaje en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente y de acuerdo con la matriz de evaluación, la prueba estuvo compuesta por 20 reactivos, distribuidos en cuatro dimensiones (competencias de área):

- Indagación usando métodos científicos.
- Explicación del mundo físico.
- Diseño y producción de prototipos tecnológicos.
- Construcción de posturas críticas.

Cada reactivo ofrece cuatro alternativas de respuesta, que se califican con 0 (incorrecto) y 1 (correcto). Los puntajes alcanzables por los estudiantes son 0 como mínimo y 20 como máximo. La prueba diagnóstica se administrará en forma individual en un tiempo establecido de 60 minutos.

3.8. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para la presente investigación se aplicó la Prueba diagnóstica regional 2017 del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) para estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de menores, instrumento de carácter pedagógico, elaborado por el Ministerio de Educación de Perú. Por la naturaleza y características del instrumento utilizado no fue necesario someterla al juicio y validación de los expertos.

3.9. Plan de recolección y procesamiento de datos

Se realizó la aplicación de la Prueba Diagnóstica Regional 2017 (pre test) del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) a las cuatro secciones del cuarto grado de educación secundaria de menores de la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña”. A partir de los datos obtenidos se elaboró la base de datos con el programa Excel v.2010, en base al análisis de los resultados se determinó y selecciono al grupo de control y al grupo experimental. Los datos del pre test de los grupos control y experimental se compararon y analizaron para determinar su comportamiento.

Se diseñó el Site: <https://sites.google.com/site/ecosistemacta/> contenedor de las actividades planificadas en el programa experimental, mismo que se ejecutó durante la presente investigación.

Al finalizar el estímulo con las sesiones del programa, se realizó la aplicación de la Prueba Diagnóstica Regional 2017 (post test) del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) al cuarto grado de educación secundaria, secciones A y C quienes participaron como grupo de control y experimental respectivamente.

Concluido el trabajo experimental, y partir de los datos obtenidos se elaboró la base de datos con el programa Excel v.2010 y SPSS v.22, y se procedió al análisis final de los datos.

Se verificó si los datos tenían distribución normal para determinar si en la prueba de hipótesis se usaría una prueba estadística paramétrica o una prueba estadística no paramétrica. Para ello se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Con los resultados de esta comprobación se estableció que, como los datos pre test y post test de la variable dependiente en los grupos de control y experimental tenían una distribución normal, en el contraste de la hipótesis general debía utilizarse la prueba paramétrica t de Student para muestras independientes. Igualmente, como no todos los datos tenían distribución normal en el pre test – post test de los grupos de control y experimental en cada una de las competencias, para el contraste de las hipótesis específicas se debió emplear la prueba no paramétrica U de Mann Whitney.

El contraste de hipótesis se realizó considerando un nivel de significancia de 0,05. Es decir:

Si $p > ,05$, se concluye con la hipótesis nula (H_0).

Si $p < ,05$, se concluye con la hipótesis de investigación (H_1).

Los resultados se muestran en tablas de frecuencias y tablas de estadígrafos (media, mediana y desviación estándar) y tablas para los resultados de la prueba de normalidad y del contraste de hipótesis. También se utilizó el diagrama de caja y bigotes para representar comparativamente las diferencias pre test – post test entre los grupos de control y experimental.

Capítulo IV

Desarrollo de la investigación

El Programa GS se desarrolló en el periodo comprendido en los meses correspondientes a octubre a diciembre (IV Bimestre), para lo cual se diseñaron unidades y sesiones de aprendizaje acordes a los objetivos perseguidos en la presente tesis. El programa comprendió un total de doce sesiones desarrolladas según la secuencia descrita en la tabla 13.

Tabla 13

Programa de sesiones desarrolladas en el Programa GS

Ses.	Título	Propósito	Competencia	Producto	Herramienta utilizada
1	Extinciones masivas	Sustenta que los procesos de extinción masiva han sido causados por agentes naturales y han permitido la aparición de nuevas especies.	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Responder a las preguntas: ¿Es posible que estemos a puertas de una sexta extinción masiva? ¿Por qué?	Sitio Web/Blog
2	Evolución humana	Sustenta que el ser humano y los primates actuales tienen un ancestro común del cual hemos evolucionado.	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Trabajo colaborativo para responder: ¿Cuáles son las características biológicas que distinguen a los seres humanos de los demás homínidos?	Sitio Web/Wiki
3	Química de los seres vivos	Interpreta información sobre la composición porcentual de biomoléculas en los seres vivos.	Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.	Informe científico: "Composición elemental del cuerpo humano"	Sitio Web/Archivador digital

4	Los glúcidos, moléculas energéticas	Analiza y explica las funciones de los glúcidos en la materia viviente.	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	Investiga y responde: ¿Que son los glúcidos? ¿A qué se debe que se les conociera como hidratos de carbono? ¿Cómo se clasifican los glúcidos? ¿Con que otras moléculas se asocian? ¿Qué funciones cumplen?	Sitio Web/Archivador digital
5	Los lípidos, moléculas energéticas	Analiza y explica las funciones de los lípidos en la materia viviente.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.	Investiga y responde: ¿Qué son los lípidos? ¿Cuáles son sus principales características? ¿Qué significa que sea anfipático? ¿Cómo se clasifican? ¿Qué funciones cumple?	Sitio Web/Archivador digital
6	Vitaminas, moléculas reguladoras	Analiza y explica las funciones de las vitaminas en la materia viviente.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.	Elaborar y publicar infografía de la vitamina de su elección, indicando fuentes y sus efectos en la salud.	Sitio Web/Archivador digital
7	Agua, molécula de vida	Analiza la importancia del agua para la vida y la salud. Plantea situaciones problemáticas en torno al agua que requieren de soluciones tecnológicas. Evalúa la importancia del agua para la vida y en la solución de problemas del entorno.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos. Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno. Construye una posición crítica sobre la ciencia y tecnología en la sociedad.	Participar con entradas relativas a la problemática del agua y hacer las réplicas respectivas a las propuestas por los compañeros.	Sitio Web/Blog
8	Los minerales en nuestra vida	Analiza la importancia de los minerales para la vida y la salud.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.	Trabajo colaborativo para dar a conocer los minerales necesarios para la vida, su función para nuestra vida y salud.	Sitio Web/Wiki

9	Desentrañan do los misterios de la célula	Identifica las características celulares en base a criterios propuestos.	Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.	Investigar, analizar y responder: ¿Consideras que es importante la investigación en células madre? ¿Por qué crees que las células madre son un tema polémico actualmente? ¿A qué problema ético nos enfrentamos cuando se experimenta con células madre?	Sitio Web/Archivador digital
10	Mundo microscópico	Valora la utilidad del microscopio en el recojo de información.	Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia Construye una posición crítica sobre la ciencia y tecnología en la sociedad.	Publicar imagen que vista al microscopio pueda ser distinguida claramente por el observador, señalar el nombre para una mejor identificación.	Sitio Web/Portafolio digital
11	Ciclo celular, garantizando la supervivencia	Sustenta con criterio científico la importancia de la mitosis y meiosis.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.	Investigar y presentar a través de imágenes algunos síndromes humanos	Sitio Web/Portafolio digital
12	Los procesos para obtener nutrientes, la digestión	Identifica y describe los procesos de nutrición de los seres vivos. Describe características de enfermedades que afectan la nutrición humana.	Explica el mundo físico basado en conocimientos científicos.	Resolución de prueba digital. Investigar y publicar imágenes de enfermedades que afectan aparato digestivo humano.	Sitio Web/Portafolio digital

Fuente. Programa experimental y sesiones de aprendizaje.

El programa experimental se desarrolló en el cuarto bimestre del año académico 2017, e incluyó la utilización de las herramientas de Google Site: Wiki, Portafolio digital, Archivador digital, Blog y Web. Como condición indispensable para trabajar con esta herramienta fue necesario que tanto docente como estudiantes tuvieran una cuenta activa en Google, a fin de poder acceder al Site.

Wiki

Google Site como Wiki permitió a la docente propietaria del Site invitar y otorgar a los estudiantes capacidad de edición lo que favoreció el trabajo colaborativo en la construcción de los aprendizajes. Tanto los procesos pedagógicos como la secuencia didáctica de las sesiones fueron desarrollados insertando en el Site elementos tales como la ficha de trabajo y videos motivadores que sirvieran para la gestión y el acompañamiento.

Durante este proceso y como evidencia de aprendizaje se desarrollaron actividades a partir de preguntas que representaban un reto para los estudiantes, quienes debían contestar y diseñar colaborativamente el espacio considerando temáticas variadas (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 43).

En la Sesión 2: Evolución humana, la pregunta retadora fue: ¿Cuáles son las características biológicas que distinguen a los seres humanos de los demás homínidos? A partir de los conocimientos adquiridos los estudiantes tuvieron la oportunidad de complementar lo aprendido a través de la investigación, buscaron y seleccionaron información conveniente y de manera colaborativa aportaron en la construcción del espacio.

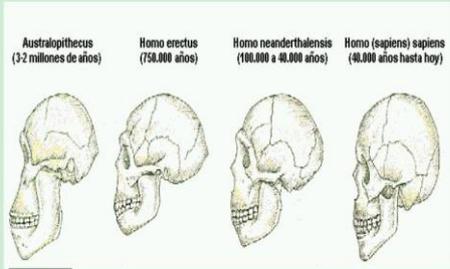
Cada estudiante contribuye en la construcción de la Wiki, el espacio se enriqueció por las diversas herramientas que ofrece Google Sites y que de manera sencilla lograron insertar, tales como: documentos, hipervínculos, imágenes y videos relacionados con la pregunta a absolver. Algunos de las evidencias publicadas en el Site fueron:

Figura 9

GS como Wiki (Inserción de texto e imagen)

PROCESO DE HOMINIZACIÓN

Características que nos diferencian .



Australopithecus (3-2 millones de años)
Homo erectus (750.000 años)
Homo neanderthalensis (100.000 a 40.000 años)
Homo (sapiens) sapiens (40.000 años hasta hoy)

EL CRÁNEO: El cráneo humano ha cambiado drásticamente durante los últimos 3 millones de años. La evolución desde el Australopithecus hasta el Homo sapiens, significó el aumento de la capacidad craneana (para ajustarse al crecimiento del cerebro), el achatamiento del rostro, el retroceso de la barbilla, etc.

Otras características:

1. La cría de los primates permanecen cerca de sus madres poco tiempo relacionado a los 18 años que pasamos los homínidos cerca de nuestros padres.
2. La media gestación de los primates es de 5 meses y medio mientras que la de los humanos es de 9 meses.
3. La altura media de los primates es de 1.45 cm en los humanos la media es de 1.70 cm
4. La media del peso en los humanos es de 69kg mientras en la de los primates es difícil de calcular ya que varía mucho entre el chimpancé de 30kg y un gorila de 230kg.

Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

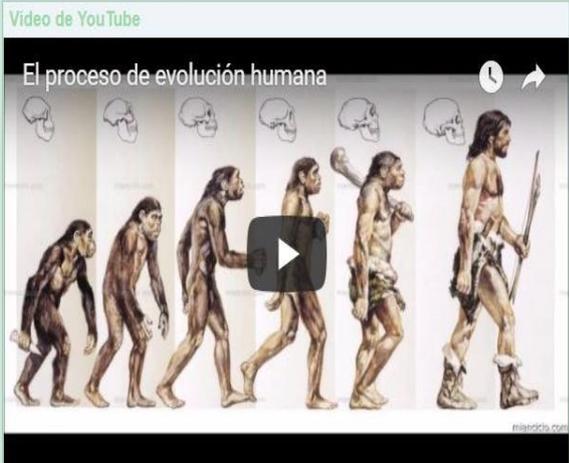
Figura 10

GS como Wiki (Inserción de hipervínculo y video)

CARACTERÍSTICAS QUE DISTINGUEN A LOS SERES HUMANOS DE LOS DEMAS HOMINIDOS

Video de YouTube

El proceso de evolución humana



El video muestra una secuencia de ilustraciones que representan la evolución humana, desde un mono hasta un ser humano moderno, con un botón de reproducción en el centro.

Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

En la Sesión 8: Los minerales en nuestra vida, el propósito fue que los estudiantes dieran a conocer la función que cumplen para la vida y salud.

Figura 11

GS como Wiki (Inserción de texto e imagen)



Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

La experiencia de aprendizaje permitió a los estudiantes descubrir la importancia de la selección de los alimentos por el aporte nutricional y la función que cumplen. En el caso concreto de los minerales estuvieron muy atentos en no repetir información sobre un mismo elemento, sino ampliaron la wiki con información de la mayor parte de los minerales que constituyen la materia viva; en algunos casos se verificó información adicional como la toxicidad que pueden generar en el organismo.

En las sesiones que se desarrollaron bajo el formato Wiki, y luego de realizadas las actividades se trabajaba la metacognición, y ante la pregunta ¿Qué estrategia te ayudo a entender mejor esta sesión? muchos coincidieron en señalar que al buscar y seleccionar información fueron capaces de confrontar y entender información por la diversidad de recursos que se consultaron. En todos los casos se favoreció la retroalimentación entre los usuarios.

Portafolio digital

GS como Portafolio digital se constituyó en un espacio que busco en los estudiantes la capacidad de realizar y publicar sus trabajos, logrando obtener un conjunto de evidencias en soporte digital que muestran el desarrollo, evolución y logros a lo largo del proceso de aprendizaje.

En las sesiones aplicadas bajo este formato se pretendió que los estudiantes busquen información y utilicen herramientas digitales de acceso gratuito, así como formatos admitidos por Google Sites (GS). Lograron el diseño y construcción de diferentes recursos que al ser almacenados grupalmente conformaron un portafolio.

Los estudiantes invirtieron mucho esfuerzo trabajando después de clases; su ímpetu valió la pena, pues los resultados fueron alentadores. Gracias a elementos multimedia las producciones eran atractivas y se compartían en línea (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 43).

En la Sesión 10: Mundo microscópico, el propósito fue que el estudiante valore la utilidad del microscopio en el recojo de información y se planteó como reto insertar en la página del Site correspondiente una imagen que vista al microscopio pueda ser distinguida claramente por el observador, hicieron la búsqueda de imágenes y señalaron el nombre para una mejor identificación.

Figura 12

GS como Portafolio digital (imágenes vistas al microscopio)

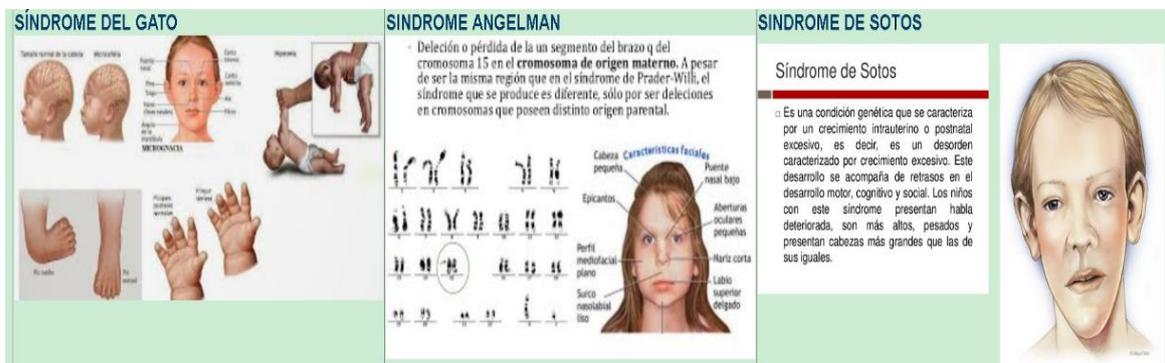


Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

En la Sesión 11: Ciclo celular, garantizando la supervivencia; se tuvo como propósito que los estudiantes sustenten con criterio científico la importancia de la mitosis y meiosis, durante el desarrollo de las actividades se observó un claro interés por los trastornos que se generan como resultado de la división celular, surgiendo un tema que no estaba considerando en el campo temático, “Las mutaciones y los síndromes humanos”, pero que sin embargo fue motivo y parte de la discusión, por lo que a petición e interés de los propios estudiantes se creó un portafolio digital que permitió caracterizar varios síndromes que afectan la supervivencia humana.

Figura 13

GS como Portafolio digital (Síndromes humanos)

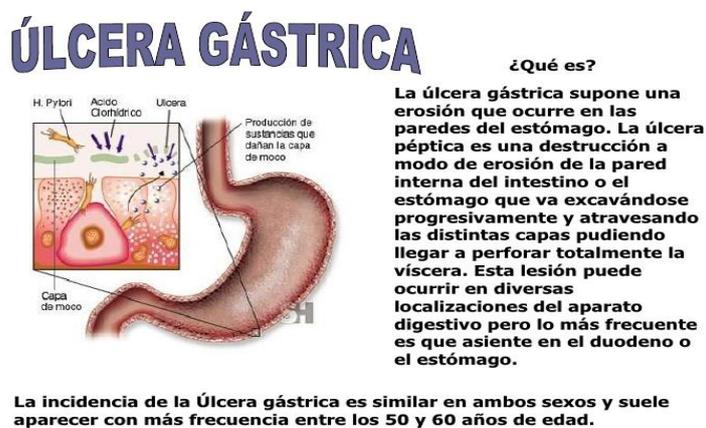


Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

En la sesión 12: Los procesos para obtener nutrientes, la digestión; se indicaron como propósitos que los estudiantes identifiquen y describan los procesos de nutrición de los seres vivos, así como describir algunas de las enfermedades que afectan la nutrición humana. Para el primer propósito se planteó el desarrollo de una prueba digital, se diseñó en la plataforma digital gratuita *Educaplay*, a la cual accedieron al finalizar la sesión a través del enlace: <https://es.educaplay.com/es/recursoseducativos/1888536/html5/> insertado en la página del Site. Para el segundo propósito se asignó un espacio donde los estudiantes publicaron información e imágenes sobre enfermedades que afectan el aparato digestivo humano.

Figura 14

GS como Portafolio digital (Imagen descriptiva de una enfermedad digestiva)



Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

Archivador digital

El espacio Google Sites como archivador digital resulto utilitario tanto a la docente como a los estudiantes. A la docente le permitió la inserción de las fichas de trabajo y videos de apoyo. A los estudiantes la descarga directa de las fichas y en el caso de los videos verlos tantas veces como fuera necesario.

En la Sesión 6: Vitaminas, moléculas reguladoras; se tuvo como propósito analizar y explicar las funciones de las vitaminas en la materia viviente; luego del desarrollo de la sesión se pretendió que los estudiantes elaboren como producto una infografía.

Figura 15

GS como Archivador digital (Infografía realizada con la herramienta picktochart).



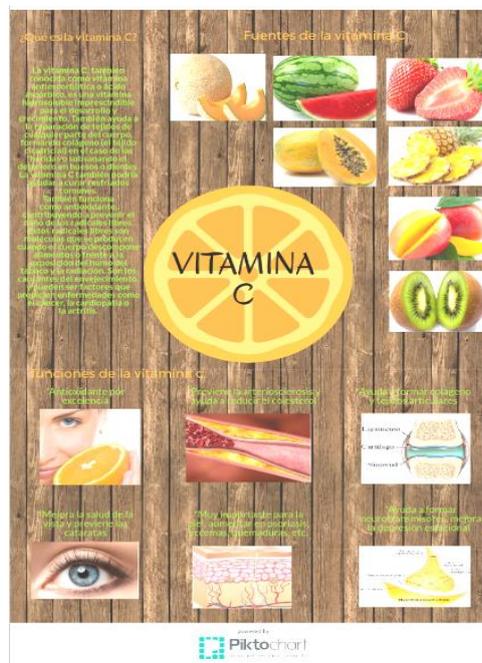
Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

Los estudiantes ya tenían conocimiento de lo que es una infografía, por lo que solo se recomendó que, para lograr una combinación de imágenes y textos con impacto visual, con el fin de comunicar información, utilizaran Picktochart, herramienta online gratuita y admitida por Google Sites (como imagen) de la vitamina de su elección, indicando las

principales fuentes de obtención y sus efectos en la salud, recomendándoles la búsqueda de información de fuentes confiables como el texto CTA 4°.

Figura 16

GS como Archivador digital (Infografía realizada con la herramienta picktochart)



Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

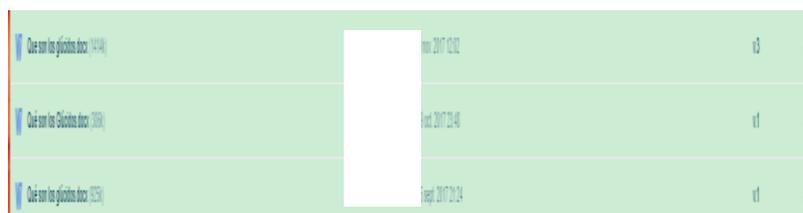
En el aula de innovación pedagógica se mostraron las distintas infografías, los estudiantes manifestaron gran entusiasmo al ver sus trabajos, comprobaron que visualmente los diferentes diseños proporcionan información valiosa para comprender la importancia de las vitaminas.

En la Sesión 4: Los glúcidos, moléculas energéticas; se partió de preguntas que rescaten los conocimientos previos y un video que motivara la construcción del nuevo conocimiento, a partir del análisis y explicación de las funciones de los glúcidos en la materia viviente.

Luego, debieron responder a preguntas (¿Que son los glúcidos? ¿A qué se debe que se les conociera como hidratos de carbono? ¿Cómo se clasifican los glúcidos? ¿Con que otras moléculas se asocian? ¿Qué funciones cumplen?) y añadir las respuestas al Sitio a través de archivos tipo doc (Word), mismo que puede ser descargado para su revisión.

Figura 17

GS como Archivador digital (Archivo en formato Word, descargable)



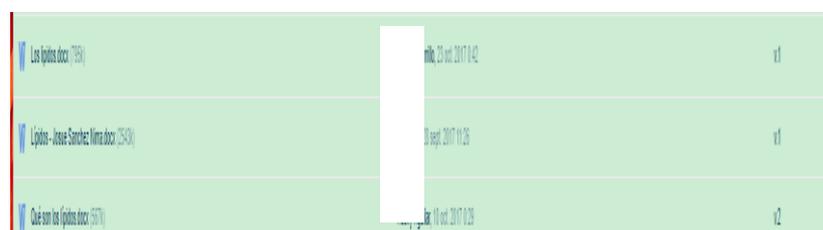
¿Qué son los glicidos.docx (1414)	11 oct. 2017 12:12	v3
¿Qué son los Glicidos.docx (159)	11 oct. 2017 12:48	v1
¿Qué son los glicidos.docx (152)	11 sept. 2017 12:24	v1

Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

En la sesión 5: Los lípidos, moléculas energéticas; se pretendió analizar y explicar las funciones de los lípidos en la materia viviente, desarrollándose una dinámica similar a la anterior, es decir a partir de preguntas que llevaran a la búsqueda y comprensión de información, se absolvieron a través del desarrollo de un cuestionario en formato Word y que debía ser insertado en el espacio correspondiente.

Figura 18

GS como Archivador digital (Archivo en formato Word, descargable)



Los lípidos.docx (153)	10 oct. 2017 14:42	v1
Lípidos - Josea-Sanchez-Ninos.docx (1543)	11 sept. 2017 11:26	v1
¿Qué son los lípidos.docx (167)	11 sept. 2017 11:29	v2

Fuente. Evidencia del Programa experimental (2017).

Blog

Google Sites como Blog se constituyeron en espacios individuales o colectivos que permitieron a los estudiantes resolver dudas, plantear discusiones y emitir sus opiniones. Se desarrolló a través de dos tipos de actividades.

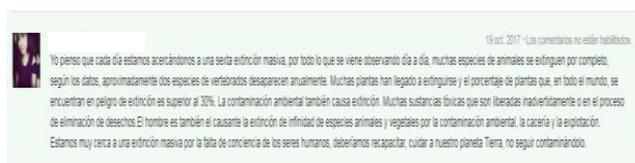
En el primer caso se partió del planteamiento de preguntas abiertas que resultaron del análisis y desarrollo previo de la sesión de clases, se pretendió lograr que los estudiantes emitan su opinión respecto a una cuestión de carácter sociocientífico y de manera sustentada darla a conocer a través del blog.

Sesión 1: Extinciones masivas; se buscó que los estudiantes sustenten que los procesos de extinción masiva han sido causados por agentes naturales y han permitido la aparición de nuevas especies, la pregunta propuesta fue: ¿Es posible que estemos a puertas de una sexta extinción masiva? ¿Por qué?

Los estudiantes demostraron a través de las diferentes evidencias que son capaces de argumentar y justificar con fundamento científico los hechos estudiados.

Figura 19

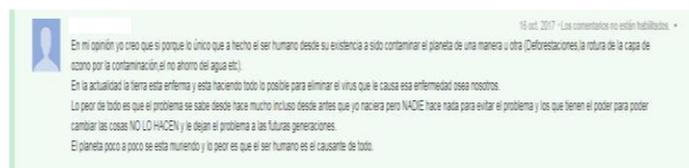
GS como Blog (Emisión de opinión personal).



Fuente. Evidencia del programa experimental (2017).

Figura 20

GS como Blog (Emisión de opinión personal)



Fuente. Evidencia del programa experimental (2017).

En el segundo caso se partió del planteamiento de una temática desarrollada durante clases, pero en esta ocasión fueron ellos, los estudiantes, quienes crearon sus propias entradas y dieron a conocer su opinión sustentada, asimismo hicieron los comentarios a sus compañeros acerca de lo expresado.

Sesión 7: Agua, molécula de vida; se les indico que la actividad a desarrollar consistiría en participar en el Blog ConCIENCIA del Site, con entradas relativas a la problemática del agua, donde además debería verificarse las réplicas respectivas a las ideas propuestas por sus compañeros a través de la sección Comentarios.

Figura 21

GS como Blog (Planteamiento de situación y comentario a la entrada propuesta)



Fuente. Evidencia del programa experimental (2017).

Web

Google Sites como Web es el espacio desde donde se puede acceder a todas las sesiones planificadas, mismas que organizadas convenientemente y en la medida que se iban desarrollando sirvió al estudiante como medio para lograr conocer distinta y variada información en diferentes formatos y resolver las actividades propuestas.

Se constituyó en “el contenedor principal de todo lo planificado, desde ahí es posible encontrar los elementos que componen la página principal” (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 43) y secundarias, las mismas que responden a un diseño y contenido que de manera visual resulta atractivo a los usuarios (encabezado, cuadro lateral y cuerpo de la página).

El site creado: El maravilloso mundo de las Ciencias Naturales, cuya dirección web es: <https://sites.google.com/site/ecosistemacta/> favoreció en los estudiantes el ejercicio de su curiosidad por conocer y aprender distintas temáticas, quienes a partir de la indagación científica sobre diversas temáticas lograron alfabetizarse entorno a estas, construyeron colaborativamente nuevos conocimientos y comprendieron la realidad, desarrollando habilidades científicas, sociales, lingüísticas y de comunicación.

Figura 22

GS como Web (Página principal del Site)



Fuente. Evidencia del programa experimental (2017).

Los datos obtenidos mediante la administración pre test y post test de la prueba sirvieron para realizar el contraste de las hipótesis que se presenta en los acápites siguientes.

4.1. El Programa Aprendo con GS y los logros de aprendizaje en CTA

La tabla 14 muestra los resultados obtenidos para la diferencia entre los grupos de control y experimental en los logros de aprendizaje en CTA. En el pre test, un alto porcentaje de estudiantes del grupo de control y la totalidad del grupo experimental estuvieron en el nivel inicio. En el post test, el 77,3% de estudiantes del grupo de control se mantuvo en inicio; en el grupo experimental, el 45,8% llegó al proceso y el 8,3% restante alcanzó el logro esperado.

Tabla 14

Frecuencias de los logros de aprendizaje en CTA

Fase	Nota	Logros de aprendizaje en CTA				
		G. de control		G. Experimental		
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
Pre test	[00 – 10]	En inicio	19	86,4	24	100,0
	[11 – 13]	En proceso	3	13,6		
	[14 – 17]	Logro esperado				
	[18 – 20]	Logro destacado				
Post test	[00 – 5]	Inicio	17	77,3	11	45,8
	[11 – 13]	Proceso	4	18,2	11	45,8
	[14 – 17]	Logro esperado	1	4,5	2	8,3
	[18 – 20]	Logro destacado	0	0,0	0	0,0
Total			22	100,0	24	100,0

Fuente. Base de datos (2017).

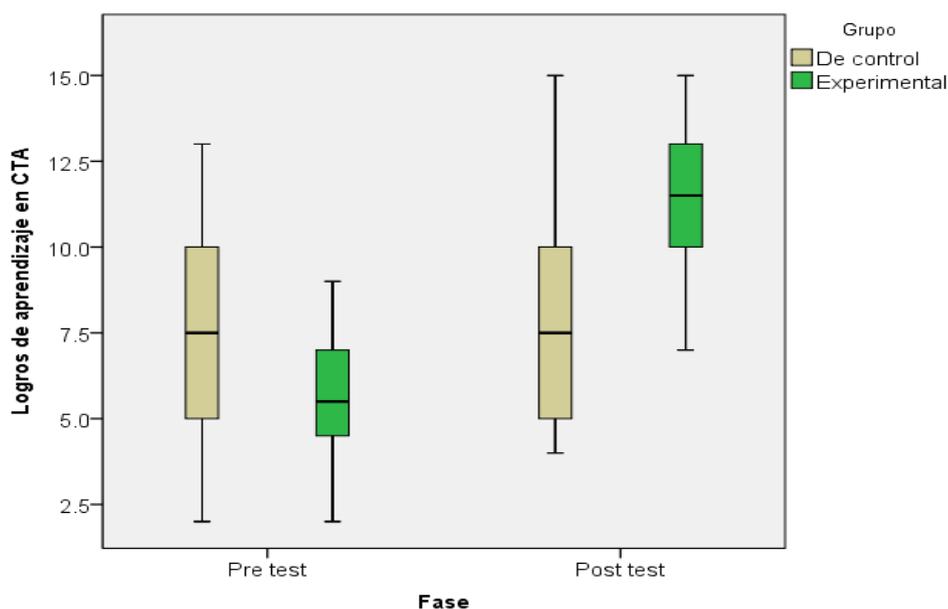
La comparación de estadígrafos de la variable logros de aprendizaje en CTA (tabla 15) indicó que, en el pre test, la media del grupo de control fue ligeramente mayor ($7,27 \pm 2,865$) que la del grupo experimental ($5,79 \pm 1,793$); mientras que en el post test, la media del grupo experimental ($11,21 \pm 2,284$) supero considerablemente a la media del grupo de control ($7,95 + 2,903$).

Tabla 15*Estadígrafos de logros de aprendizaje en CTA*

Fase	Estadígrafo	Logros de aprendizaje en CTA	
		Grupo de control	Grupo experimental
Pre test	Media	7,27	5,79
	Mediana	7,50	5,50
	Desv. típ.	2,865	1,793
Post test	Media	7,95	11,21
	Mediana	7,50	11,50
	Desv. típ.	2,903	2,284
N		22	24

Fuente. Base de datos (2017).

La figura 23 grafica la diferencia de los resultados pre test y post test entre los grupos de control y experimental. En el pre test de la variable logros de aprendizaje en CTA, el grupo de control obtuvo una mediana mayor (7,5) a la del grupo experimental (5,5). Sin embargo, en el post test, la mediana del grupo experimental (11,5) superó en 4 puntos a la mediana del grupo de control (7,5). El estímulo con la variable independiente Programa Aprendo con GS mejoró los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, se expresa gráficamente de la siguiente manera:

Figura 23*Diferencia en los logros de aprendizaje en CTA**Fuente.* Base de datos (2017).

Prueba de hipótesis

Hipótesis

H₀. El Programa Aprendo con GS no mejora los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017.

H₁. El Programa Aprendo con GS mejora los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017.

Los resultados de la prueba de normalidad para los datos pre y post test de la variable logros de aprendizaje en CTA (tabla 16) indicaron que los datos del pre y post test de ambos grupos tenían una distribución normal.

Tabla 16

Resultados de la comprobación de la normalidad en datos de los logros de aprendizaje en CTA

Fase	Estadístico	Logros de aprendizaje en CTA	
		G. de control	G. Experimental
Pre test	Shapiro-Wilk	,968	,948
	p-valor	,669 ^a	,242 ^b
Post test	Shapiro-Wilk	,928	,924
	p-valor	,109 ^c	,073 ^d

a, b, c y d. $p > ,05$

Fuente. Base de datos (2017).

En la tabla 17 se observa que en el pre test de la variable logros de aprendizaje en CTA hubo diferencias significativas entre los grupos de control y experimental, pero a favor del primero. Como resultado del estímulo con el programa, los estudiantes de la muestra aventajaron ($p = ,000$) a los del grupo de control en los resultados del post test.

Tabla 17

Resultado del contraste de hipótesis para el pre test y post test de los logros de aprendizaje en CTA

Fase	Par	Logros de aprendizaje en CTA	
		T de Student	<i>p</i>
Pre test ¹	G. de control -	2,121	,040
	G. Experimental		
Post test ²	G. de control -	4,199	,000
	G. Experimental		

^{1.} * $p < ,05$

^{2.} ** $p < ,01$

Fuente. Base de datos (2017).

Decisión. Dado que la prueba de hipótesis dio ** $p < 0,0$, al 0,01 de error fue posible afirmar que el programa experimental empleando el Programa Aprendo con GS mejora los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes de cuarto grado de secundaria (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 46).

4.2. El Programa Aprendo con GS en la indagación usando métodos científicos

En el pre test de la indagación usando métodos científicos (tabla 18), de seis puntos que se puede alcanzar como máximo; el 95,5% de estudiantes del grupo de control y el 100% del grupo experimental obtuvieron entre 0 y 4 puntos.

En el post test, mientras el 86,4% de estudiantes del grupo de control y 62,5% del grupo experimental obtuvieron también entre 0 y 4 puntos, con la diferencia de que 37,5% del grupo experimental logró puntajes más altos [5 – 6].

Tabla 18

Frecuencias de la competencia para la indagación usando métodos científicos

Fase	Nota	Indagación usando métodos científicos			
		G. de control		G. Experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[0 – 2]	9	41,0	15	62,5
	[3 – 4]	12	54,5	9	37,5
	[5 – 6]	1	4,5		
Post test	[0 – 2]	9	40,9	15	62,5
	[3 – 4]	10	45,5		
	[5 – 6]	3	13,6	9	37,5
Total		22	100,0	24	100,0

Fuente. Base de datos (2017).

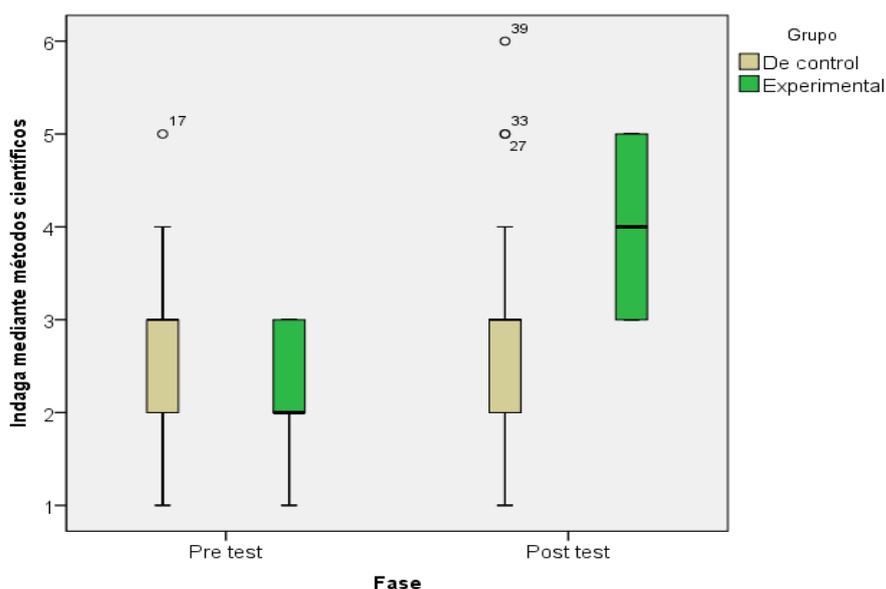
La comparación de estadígrafos de la indagación usando métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia (tabla 19) e indicó que, en el pre test, la media del grupo de control ($2,64 \pm 1,177$) fue bastante similar a la del grupo experimental ($2,25 \pm ,676$); pero en el post test, la media del grupo experimental ($4,00 \pm ,885$) fue mayor que la media del grupo de control ($2,82 \pm 1,368$).

Tabla 19*Estadígrafos de la indagación usando métodos científicos*

Fase	Estadígrafo	Indagación usando métodos científicos	
		Grupo de control	Grupo experimental
Pre test	Media	2,64	2,25
	Mediana	3,00	2,00
	Desv. típ.	1,177	,676
Post test	Media	2,82	4,00
	Mediana	3,00	4,00
	Desv. típ.	1,368	,885
N		22	24

Fuente. Base de datos (2017).

En la figura 24 se observa que para la indagación usando métodos científicos, en el pre test la mediana del grupo de control (3) fue un punto más que la del experimental (2). Sin embargo, en el post test, el grupo experimental (4) superó en 1 punto al de control (3). El estímulo con el Programa Aprendo con GS contribuyó a la indagación usando métodos científicos en estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, gráficamente se expresa de la siguiente manera:

Figura 24*Diferencias en la indagación usando métodos científicos, en ambos grupos**Fuente.* Base de datos (2017).

Prueba de hipótesis

Hipótesis

HE₀. El Programa Aprendo con GS no contribuye a la indagación usando métodos científicos.

HE₁. El Programa Aprendo con GS contribuye a la indagación usando métodos científicos.

Los resultados de la prueba de normalidad para los datos pre y post test de la indagación usando métodos científicos (tabla 20) indicaron que los datos del pre y post test del grupo experimental tenían una distribución normal; en cambio, solo los datos del post test del grupo de control tenían distribución normal.

Tabla 20

Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión indagación usando métodos científicos

Fase	Estadístico	Indagación usando métodos científicos	
		G. de control	G. Experimental
Pre test	Shapiro-Wilk	,904	,789
	p-valor	,036 ^a	,000 ^b
Post test	Shapiro-Wilk	,912	,771
	p-valor	,053 ^c	,000 ^d

a, b y d. $p < ,05$

c. $p > ,05$

Fuente. Base de datos (2017).

En la tabla 21 se observa que para la indagación usando métodos científicos, en el pre test no se presentaron diferencias estadísticamente relevantes entre ambos grupos; pero en el post test la muestra experimental logró mejores resultados ($p = ,001$) que la de control.

Tabla 21*Resultado del contraste de hipótesis para la indagación usando métodos científicos*

Fase	Par	Indagación usando métodos científicos		
		Rango promedio	U de Mann Whitney	<i>p</i>
Pre test ¹	G. de control -	26,02	508,500	,199
	G. Experimental	21,19		
Post test ²	G. de control -	17,09	376,000	,001
	G. Experimental	29,38		

^{1.} $p > ,05$ ^{2.} $**p < ,01$ *Fuente.* Base de datos (2017).

Decisión. Dado que la prueba de hipótesis dio $**p < 0,01$ en el post test, al 0,01 de error se puede afirmar que el Programa Aprendo con GS contribuye a la indagación usando métodos científicos (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 47).

4.3. El Programa Aprendo con GS en la explicación del mundo físico

En el pre test de la explicación del mundo físico (tabla 22), de 8 puntos que podían alcanzar como máximo, el 95,5% de estudiantes del grupo de control y el 95,8% del grupo experimental alcanzaron [0 – 4] puntos.

En el post test, el 95,5% de estudiantes del grupo de control obtuvo entre [0 – 4]; pero en el grupo experimental el 87,5%. Alcanzó [3 – 6]

Tabla 22

Frecuencias de la explicación del mundo físico

Fase	Nota	Explicación del mundo físico			
		G. de control		G. Experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[0 – 2]	12	54,5	19	79,2
	[3 – 4]	9	41,0	4	16,6
	[5 – 6]	1	4,5	1	4,2
	[7 – 8]				
Post test	[0 – 2]	11	50,0	3	12,5
	[3 – 4]	10	45,5	17	70,8
	[5 – 6]	1	4,5	4	16,7
	[7 – 8]				
Total		22	100,0	24	100,0

Fuente. Base de datos (2017).

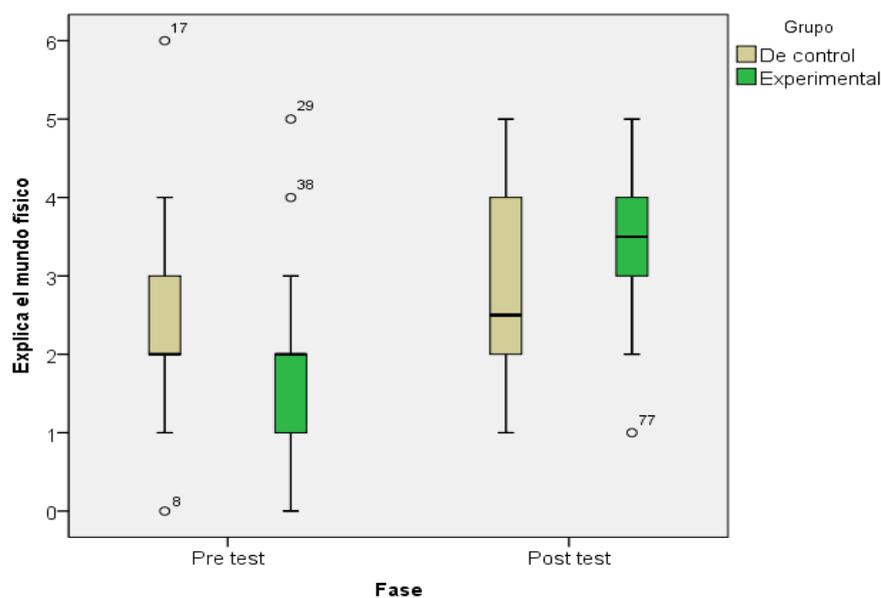
La comparación de estadígrafos de la competencia explica el mundo físico (tabla 23) indicó que, en el pre test, la media del grupo de control ($2,59 \pm 1,297$) fue ligeramente mayor que la del grupo experimental ($1,92 \pm 1,100$); pero en el post test, la media del grupo experimental ($3,5 \pm 1,022$) fue mayor que la media del grupo de control ($2,68 \pm 1,129$).

Tabla 23*Estadígrafos de la explicación del mundo físico*

Fase	Estadígrafo	Explicación del mundo físico	
		Grupo de control	Grupo experimental
Pre test	Media	2,59	1,92
	Mediana	2,00	2,00
	Desv. típ.	1,297	1,100
Post test	Media	2,68	3,50
	Mediana	2,50	3,50
	Desv. típ.	1,129	1,022
N		22	24

Fuente. Base de datos (2017).

En la figura 25 se observa que en el pre test de la dimensión explicación del mundo físico, el grupo de control y el grupo experimental tuvieron la misma mediana (2); sin embargo, en el post test, la mediana del grupo experimental (3,5) fue 1 punto más que la mediana del grupo de control (2,5). El estímulo con el Programa Aprendo con GS ayuda a la explicación del mundo físico en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, gráficamente se expresa de la siguiente manera:

Figura 25*Diferencia en la explicación del mundo físico, en ambos grupos**Fuente.* Base de datos (2017).

Prueba de hipótesis

Hipótesis

HE₀. El Programa Aprendo con GS no ayuda a la explicación del mundo físico.

HE₂. El Programa Aprendo con GS ayuda a la explicación del mundo físico.

Los resultados de la prueba de normalidad para los datos pre y post test de la explicación del mundo físico (tabla 24) indicaron que solo los datos del pre test del grupo de control tenían distribución normal. Los datos del post test del grupo de control y los datos del pre y post test del grupo experimental no tenían distribución normal.

Tabla 24

Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión explicación del mundo físico

Fase	Estadístico	Explicación del mundo físico	
		G. de control	G. Experimental
Pre test	Shapiro-Wilk	,919	,873
	p-valor	,072 ^a	,006 ^b
Post test	Shapiro-Wilk	,909	,902
	p-valor	,045 ^c	,023 ^d

a. $p > ,05$

b, c y d. $p < ,05$

Fuente. Base de datos (2017).

Según la tabla 25, en el pre test de la explicación del mundo físico hubo diferencias significativas ($p = ,041$) entre los grupos de control y experimental, a favor del primero. Por el contrario, en el post test, el grupo experimental superó significativamente ($p = ,015$) al grupo de control.

Tabla 25*Resultado del contraste de hipótesis para la dimensión explicación del mundo físico*

Fase	Par	Explicación del mundo físico		
		Rango promedio	U de Mann Whitney	<i>p</i>
Pre test ¹	G. de control -	27,25	475,000	,041
	G. Experimental	19,79		
Post test ²	G. de control -	18,64	410,000	,015
	G. Experimental	27,96		

^{1.} **p* < ,05^{2.} **p* < ,05*Fuente.* Base de datos (2017).

Decisión. Dado que la prueba de hipótesis dio ***p* < 0,05 en el post test, al 0,05 de error se puede afirmar que el Programa Aprendo con GS ayuda a la explicación del mundo físico (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 48).

4.4. El Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos

En el pre test del diseño y producción de prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno (tabla 26), de 4 puntos que puede alcanzar como máximo, el 90,9% de estudiantes del grupo de control obtuvo y el 83,3% del grupo experimental alcanzaron [0 – 2] puntos.

En el post test, mientras el 86,4% de estudiantes del grupo de control obtuvieron [0 – 2] puntos, la mayoría de estudiantes del grupo experimental (62,5%) logró [3 - 4] puntos.

Tabla 26

Frecuencias del diseño y producción de prototipos tecnológicos

Fase	Nota	Diseño y producción de prototipos tecnológicos			
		G. de control		G. Experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[0 – 2]	20	90,9	20	83,3
	[3 – 4]	2	9,1	4	16,7
Post test	[0 – 2]	19	86,4	9	37,5
	[3 – 4]	3	13,6	15	62,5
Total		22	100,0	24	100,0

Fuente. Base de datos (2017).

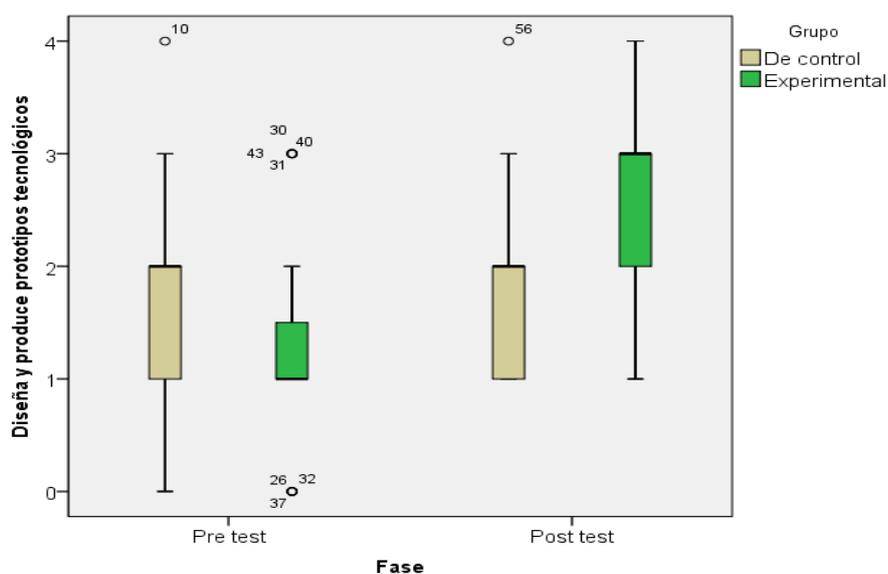
La comparación de estadígrafos del diseño y producción de prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno (tabla 27) indicó que, en el pre test, el grupo de control obtuvo una media ($1,59 \pm ,959$) ligeramente superior a la de la muestra experimental ($1,25 \pm ,944$). Por el contrario, en los resultados del post test, la muestra experimental alcanzó una media ($2,63 \pm ,647$) más alta que la muestra de control ($1,91 \pm ,750$).

Tabla 27*Estadígrafos del diseño y producción de prototipos tecnológicos*

Fase	Estadígrafo	Diseño y producción de prototipos tecnológicos	
		Grupo de control	Grupo experimental
Pre test	Media	1,59	1,25
	Mediana	2,00	1,00
	Desv. típ.	,959	,944
Post test	Media	1,91	2,63
	Mediana	2,00	3,00
	Desv. típ.	,750	,647
N		22	24

Fuente. Base de datos (2017).

En la figura 26 se observa que en el pre test del diseño y producción de prototipos tecnológicos, el grupo de control obtuvo una media (2) que fue 1 punto más que la mediana del grupo experimental (1); por el contrario, en el post test, la mediana del grupo experimental (3) fue 1 punto más que la mediana del grupo de control (2). El estímulo con el Programa Aprendo con GS benefició igualmente el diseño y producción de prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, se expresa gráficamente de la siguiente manera:

Figura 26*Diferencia en el diseño y producción de prototipos tecnológicos, en ambos grupos**Fuente.* Base de datos (2017).

Prueba de hipótesis

Hipótesis

HE₀. El Programa Aprendo con GS no beneficia el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

HE₃. El Programa Aprendo con GS beneficia el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

Los resultados de la prueba de normalidad para los datos pre y post test del diseño y producción de prototipos tecnológicos (tabla 28) indicaron que todos los grupos de datos no tenían distribución normal.

Tabla 28

Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la dimensión diseño y producción de prototipos tecnológicos

Fase	Estadístico	Diseño y producción de prototipos tecnológicos	
		G. de control	G. Experimental
Pre test	Shapiro-Wilk	,869	,789
	p-valor	,008 ^a	,000 ^b
Post test	Shapiro-Wilk	,791	,790
	p-valor	,000 ^c	,000 ^d

a, b, c y d. $p < ,05$

Fuente. Base de datos (2017).

De acuerdo con la tabla 29, en el pre test del diseño y producción de prototipos tecnológicos no hubo diferencias significativas entre los grupos de control y experimental. Pero en el post test, el grupo experimental superó significativamente ($p = ,001$) al grupo de control.

Tabla 29

Resultado del contraste de hipótesis para el diseño y producción de prototipos tecnológicos

Fase	Par	Diseño y producción de prototipos tecnológicos		
		Rango promedio	U de Mann Whitney	<i>p</i>
Pre test ¹	G. de control -	26,36	501,000	,142
	G. Experimental	20,88		
Post test ²	G. de control -	17,11	376,500	,001
	G. Experimental	29,35		

^{1.} $p > ,05$

^{2.} $**p < ,01$

Fuente. Base de datos (2017).

Decisión. Como la prueba de hipótesis dio $**p < 0,01$ en el post test, al 0,01 de error se puede afirmar que el Programa Aprendo con GS beneficia el diseño y producción de prototipos tecnológicos (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 48).

4.5. El programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas

En el pre test de la dimensión construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad (tabla 30), de 2 puntos que puede alcanzar como máximo, el 100% de estudiantes del GC y el 100% de estudiantes del GE obtuvieron [0 – 1] puntos. Por el contrario, en el post test, mientras el 100% de estudiantes del grupo de control obtuvo [0 – 1] puntos, en el grupo experimental, solo el 66,7% obtuvo [0 – 1] puntos y el 33,3% restante logró 2 puntos.

Tabla 30

Frecuencias de la dimensión construcción de posturas críticas

Fase	Nota	Construcción de posturas críticas			
		G. de control		G. Experimental	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test	[0 – 1]	22	100,0	24	100,0
	[2]				
Post test	[0 – 1]	22	100,0	16	66,7
	[2]			8	33,3
Total		22	100,0	24	100,0

Fuente. Base de datos (2017).

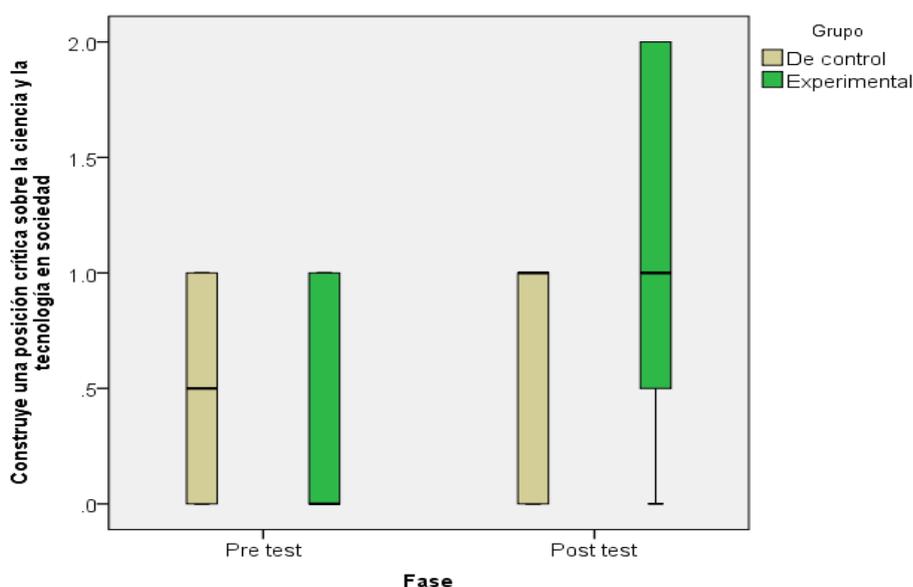
La comparación de estadígrafos de la dimensión construcción de posturas críticas (tabla 31) e indicó que, en el pre test, la media del grupo de control ($,50 \pm ,512$) fue menor que la del grupo experimental ($,55 \pm ,510$); pero en el post test, la media del grupo experimental ($1,08 \pm ,776$) fue 0,7 puntos mayor que la media del grupo de control ($,38 \pm ,495$).

Tabla 31*Estadígrafos de la dimensión construcción de posturas críticas*

Fase	Estadígrafo	Construcción de posturas críticas	
		Grupo de control	Grupo experimental
Pre test	Media	,50	,55
	Mediana	,50	1,00
	Desv. típ.	,512	,510
Post test	Media	,38	1,08
	Mediana	,00	1,00
	Desv. típ.	,495	,776
N		22	24

Fuente. Base de datos (2017).

En la figura 27 se observa que en el pre test de la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, el grupo de control obtuvo una mediana (1) que fue ,05 punto más que la mediana del grupo experimental (,5); en cambio, en el post test, la mediana del grupo experimental (1) fue 1 punto más que la mediana del grupo de control (0). El estímulo con el Programa Aprendo con GS también favoreció la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria, gráficamente se expresa de la siguiente manera:

Figura 27*Diferencia en la construcción de posturas críticas, en ambos grupos**Fuente.* Base de datos (2017).

Prueba de hipótesis

Hipótesis

HE₀. El Programa Aprendo con GS no favorece la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

HE₄. El Programa Aprendo con GS favorece la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Los resultados de la prueba de normalidad para los datos pre y post test de la competencia construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad (tabla 32) indicaron también que todos los grupos de datos no tenían distribución normal.

Tabla 32

Resultado de la comprobación de la normalidad de los datos en la construcción de posturas críticas

Fase	Estadístico	Construcción de posturas críticas	
		G. de control	G. Experimental
Pre test	Shapiro-Wilk	,640	,616
	p-valor	,000 ^a	,000 ^b
Post test	Shapiro-Wilk	,737	,810
	p-valor	,000 ^c	,000 ^d

a, b, c y d. $p < ,05$

Fuente. Base de datos (2017).

De acuerdo con la tabla 33, en el pre test de la construcción de una postura crítica acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, las diferencias entre el GC y el GE fueron mínimas y carentes de significatividad estadística. No obstante, en el post test, el GE obtuvo mejores resultados ($p = ,000$) que el GC (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 48).

Tabla 33*Resultado del contraste de hipótesis para la construcción de posturas críticas*

Fase	Par	Construcción de posturas críticas		
		Rango promedio	U de Mann Whitney	<i>p</i>
Pre test ¹	G. de control -	25,00	531,000	,398
	G. Experimental	22,13		
Post test ²	G. de control -	18,86	415,000	,000
	G. Experimental	27,75		

^{1.} $p > ,05$ ^{2.} $**p < ,01$ *Fuente.* Base de datos (2017).

Decisión. En vista de que la prueba de hipótesis dio $**p < 0,01$ en el post test, al 0,01 de error se puede afirmar que el Programa Aprendo con GS favoreció la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología (Dávila y Gutiérrez, 2019, p. 49).

Capítulo V

Discusión, conclusiones y recomendaciones

5.1. Discusión de resultados

El mundo actual está regido en muchos aspectos por las TIC, su presencia se ha manifestado con gran impacto en el campo de la educación, donde tanto docentes como estudiantes se han sentido influenciados a incorporarlos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El estudio realizado viene respaldado por experiencias que reconocen el impacto positivo de la TIC en dicho proceso.

El objetivo general fue analizar el efecto del Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en el área de CTA en estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria de menores de la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017 (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, citado en Dávila y Gutiérrez, 2019). Los resultados indicaron que la aplicación de dicho programa favorece ($p = ,000$) el logro de aprendizajes en el área de CTA.

Esto se corrobora con investigaciones como las de Alarcón, Ramírez y Vílchez (2014) para quienes existe una relación significativa entre las TIC, especialmente las audiovisuales y el aprendizaje del idioma inglés, la de Bassas (2013) quien utilizó Google Sites para la enseñanza del álgebra a estudiantes con trastornos de déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y encontró al término de su investigación y en opinión de los docentes involucrados que la herramienta Google Sites mejora los niveles de concentración de los estudiantes, proceso psicológico presente en el aprendizaje significativo (AS). También citamos a Silva (2011) quien a través de la aplicación de *blended learning*, metodología de enseñanza que combina tecnología y medios digitales con actividades tradicionales dentro del aula, demuestra que se mejora el rendimiento académico y se promueve el AS en los estudiantes, así como los aportes de Meléndez (2013) quien utilizando la Webquest como recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de ciencias logra mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes en

todas las capacidades del área de ciencia, tecnología y ambiente: comprensión de la información, indagación y experimentación y juicio crítico.

Los resultados de estas investigaciones aseguran que las propuestas de enseñanza a través de las TIC no solo favorecen el aprendizaje, sino que es bien recibida por los estudiantes principalmente como experiencia académica, por la innovadora práctica del docente, la promoción del trabajo colaborativo y la participación activa en la construcción de conocimientos, poniendo énfasis en la función del docente como facilitador del aprendizaje.

Por otro lado, a partir de las entrevistas (Anexo 7) realizadas a los docentes de la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña” respecto a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), coinciden en señalar que en el campo educativo se constituyen en herramientas necesarias, tener el conocimiento para incorporarlos en la práctica pedagógica permite innovar la enseñanza favoreciendo el logro de aprendizajes.

Es a la luz de las investigaciones y de los resultados obtenidos; así como del respaldo teórico de los expertos, quienes afirman que Google Sites utilizada pedagógicamente es una herramienta útil para el docente (Wojcicki et al., 2016); que se concluye que Google Sites como herramienta didáctica online influye significativamente en el logro de aprendizajes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

El primer objetivo específico fue analizar la influencia del programa GS en la indagación usando métodos científicos (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, citado en Dávila y Gutiérrez, 2019). La competencia indaga busca que los estudiantes desarrollen de manera autónoma la capacidad de identificar problemas, plantearse preguntas y diseñar e implementar estrategias para dar respuestas a sus interrogantes; así como analizar la información y reflexionar sobre la validez de la respuesta obtenida. La interacción del estudiante con las actividades orientadas a este propósito y permitió que estos mejoren su aprendizaje en dicha competencia tal y, como lo demuestran los resultados obtenidos en la investigación, se concluye que dicho programa contribuye significativamente ($p = ,001$) a la indagación usando métodos científicos.

Para corroborar las conclusiones obtenidas tenemos lo trabajado por Monsalve (2011) en cuya investigación aplicó herramientas TIC como estrategia didáctica para generar un AS sobre la importancia que tiene la célula en los seres vivos; consiguió que, por medio de herramientas innovadoras, como videos e imágenes interactivas, consultando páginas web y realizando actividades en la sala de informática o desde la casa, desarrollaran competencias básicas y científicas como la indagación.

Como producto de la investigación de Monsalve (2011) también se destaca la importancia que tiene la preparación de los docentes en la aplicación de las TIC, afirma que “siempre debe haber un profesional de la educación guiándolos hacia un óptimo uso” (p. 70). Coincidiendo en lo señalado por los docentes entrevistados (Anexo 7) de que resulta importante contar con conocimientos, preparación, equipos y una actitud favorable en relación a las TIC para que se favorezca su incorporación e integración en la práctica pedagógica.

El segundo objetivo específico fue analizar la influencia del programa GS en la explicación del mundo físico (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, citado en Dávila y Gutiérrez, 2019). Dado que la competencia explica busca que los estudiante logren la comprensión de los conocimientos científicos a partir de conocimientos previos y que sean capaces de dar explicaciones a los fenómenos, resolviendo situaciones problemáticas que se presentan en la realidad; es que se diseñaron sesiones de aprendizaje y crearon actividades orientadas a este propósito; la influencia del programa quedó demostrada porque los estudiantes mejoraron su aprendizaje en dicha competencia, tal y como lo demuestran los resultados obtenidos en la investigación, se concluye que dicha herramienta ayuda significativamente ($p = ,015$) a la explicación del mundo físico.

Como respaldo a los resultados obtenidos tenemos las investigaciones realizadas por Rojas y Huamani (2010) quienes al aplicar el Software Educativo Solymar para incrementar capacidades específicas en el AS de la matemática lograron mejorar los niveles de comprensión de conceptos matemáticos; concluyendo que este programa incrementa notablemente capacidades específicas como el de la comprensión, inclusive observan que la interacción con dicha herramienta promueve en los estudiantes la autonomía para la adquisición de nuevos conocimientos, la creatividad y participación.

También lo corroboramos con lo mencionado por Monsalve (2011) cuando afirma que a partir de la indagación se consigue la comprensión y explicación de los procesos celulares; así como por el estudio de Galantini (2015) quien utilizó Google Sites como herramienta motivadora del aprendizaje y para la organización de recursos didácticos; su investigación reporta que Google Sites utilizada como plataforma virtual se constituye en un vehículo de comunicación que potencia la comprensión, elaboración, asimilación y adaptación de los contenidos.

De las entrevistas (Anexo 7) realizadas, resulta importante destacar la importancia de la preparación y del conocimiento de los docentes en torno a la selección de los recursos tecnológicos mismos que responden al propósito de la sesión, es decir a la identificación de la competencia y capacidad de área que se quiere lograr en torno a un determinado tema (campo temático).

El tercer objetivo específico fue analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, citado en Dávila y Gutiérrez, 2019). Esta competencia busca que los estudiantes sean capaces de diseñar y construir objetos o sistemas basados en conocimientos científicos y tecnológicos, es decir que hagan uso práctico de la tecnología para dar respuesta a los problemas del contexto y transformar la realidad. En este contexto se diseñaron sesiones de aprendizaje y crearon actividades orientadas a demostrar este propósito. La influencia del programa quedó demostrada y, según los resultados, se concluye que la herramienta utilizada beneficia significativamente ($p = ,001$) el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

Dado que la práctica de esta competencia requiere de conocimientos científicos que en algún momento o circunstancia los estudiantes tendrán la posibilidad de aplicar, adaptar y aprovechar, es que corroboramos los resultados con el estudio de Rico (2011) quien diseñó un ambiente virtual para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física, generando una serie de herramientas didácticas (videos educativos, simulaciones virtuales, informes de laboratorio, etcétera) demostrando que mediante el uso de herramientas tecnológicas “se puede aprender los conceptos de forma masiva y efectiva facilitando la relación entre la teoría y su aplicación en la vida cotidiana”. Además, corroboramos la importancia que tiene esta competencia, tal como lo menciona Ferreras y Gay (2006)

cuando dice que la alfabetización tecnológica debe ser: “una de las prioridades de los sistemas educativos de los países que pretendan un crecimiento económico y un desarrollo sustentable”.

El cuarto objetivo específico fue analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, citado por Dávila y Gutiérrez, 2019). Dado que esta competencia busca que los alumnos construyan su postura crítica, deliberen y tomen decisiones. Para ello se diseñaron sesiones de aprendizaje y crearon actividades orientadas a dicho propósito. La influencia del programa quedó demostrada porque los estudiantes mejoraron su aprendizaje en dicha competencia tal y como lo demuestran los resultados obtenidos, por lo que se concluye que la herramienta utilizada beneficia significativamente ($p = ,000$) el diseño y producción de prototipos tecnológicos.

Los resultados obtenidos para esta competencia los corroboramos con los estudios realizados por Huerta y Luna (2013) quienes aplicaron el software educativo JClic para determinar su influencia en el desarrollo de las capacidades en el área de Historia, Geografía y Economía, lograron comprobar que todas las capacidades del área mejoraron significativamente, para nuestro estudio nos alineamos con la capacidad de Juicio Crítico muy similar con la de Posición Crítica del área de CTA, ellos señalan que como resultado de la utilización del software JClic se logró que los estudiantes mejoren su capacidad para proponer alternativas de solución, argumentar criterios propios y formular puntos de vista respecto a información propia del área.

La implicancia de la presente investigación se evidencia en los resultados obtenidos al comparar el pre y post test aplicado a los estudiantes, los datos evidencian que mediante la aplicación de la herramienta Google Sites se favorece el logro de aprendizajes en el área de Ciencia, Tecnologías y Ambiente. Sin embargo, dichos resultados en su mayoría ubicados en el nivel de logro esperado, no llegan a niveles de destacado, por ello es necesario ampliar el tiempo de aplicación de la propuesta. En base a esta primera experiencia se puede optimizar tanto la labor del docente y del estudiante para obtener resultados que contribuyan a la calidad educativa de la institución.

5.2. Conclusiones

Primera. El Programa Aprendo con GS mejora ($p = ,000$) los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria de menores de la Institución Educativa Pública N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017.

Segunda. El Programa Aprendo con GS contribuye significativamente ($p = ,001$) a la indagación usando métodos científicos, en estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria. Con el programa ejecutado, el grupo experimental problematizó situaciones, diseñó estrategias para hacer una indagación, generó y registró datos e información, analizó datos e información, evaluó y comunicó en forma satisfactoria resultados.

Tercera. El Programa Aprendo con GS ayuda ($p = ,015$) en la explicación del mundo físico. Con el programa ejecutado, el grupo experimental comprendió y aplicó conocimientos científicos y fueron capaces de argumentar científicamente.

Cuarta. El Programa Aprendo con GS beneficia significativamente ($p = ,001$) el diseño y producción de prototipos tecnológicos. El grupo experimental fue capaz de plantear problemas que requieren soluciones tecnológicas y seleccionar alternativas de solución, diseñó alternativas de solución al problema, implementó y validó alternativas de solución, evaluó y comunicó la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos del prototipo.

Quinta. El Programa Aprendo con GS favorece significativamente ($p = ,000$) la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad. El programa experimental sirvió también para que el grupo experimental evaluara las implicancias del saber y el quehacer científico y tecnológico y tomara una posición crítica frente a cuestiones socio-científicas.

5.3. Recomendaciones

Primera. Se sugiere a la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña”, seguir promoviendo la innovación educativa a través del uso y aplicación de diferentes herramientas didácticas online, particularmente Google Sites, dado que tomando como referencia los resultados del estudio se ha demostrado que favorecen el logro de aprendizajes.

Segunda. Se sugiere a la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña”, compartir la experiencia del estudio, promover su difusión y apropiación como herramienta didáctica online entre los docentes de las diferentes áreas curriculares de la institución, promoviendo talleres de capacitación para el diseño y construcción pertinentes de los diferentes elementos que componen el Web Site.

Tercera. Dado que se evidencia que el uso pedagógico de las tecnologías favorece el logro de aprendizajes de los estudiantes, se sugiere a la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña” promueva y garantice dentro de la planificación curricular la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en todos los documentos de gestión: programación anual, unidades y sesiones de aprendizaje de las diferentes áreas curriculares.

Cuarta. Se sugiere a la Institución Educativa N° 3056 “Gran Bretaña”, la sistematización y análisis de los procesos de inserción de las tecnologías tanto en la práctica docente como en la experiencia de aprendizaje de los estudiantes a fin de socializar los resultados y destacar las lecciones aprendidas a fin de promocionar la mejora continua en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Referencias

- Alarcón, D., Ramírez, M., & Vilchez, M. (2014). *Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del inglés en los estudiantes de la especialidad de Inglés - Francés, promoción 2011 de la Universidad Enrique Guzmán y Valle*. (Tesis de Licenciatura inédita). Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle: Lima. <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE>
- Bailén, M. T. (2011). Google sites como herramienta educativa. *Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual*, 11. Obtenido de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2011/documentos/posters/184090.pdf>
- Balarin, M. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: CASO PERÚ*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Barberá Gregori, E. (2002). Evaluación escrita del aprendizaje: la evaluación como escenario educativo (I parte). *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias*, 247-270.
- Barrett, H. C. (2014). *ePortfolio Mash Up with GoogleApps*. ePortfolio Mash Up with GoogleApps. <http://electronicportfolios.com/google/index.html>
- Bassas, M. (2013). *Uso del Google Sites como herramienta para la enseñanza de álgebra a alumnos con TDAH en el 2º de la ESO*. (Tesis de maestría inédita) Universidad Internacional de la Rioja: Barcelona. <http://reunir.unir.net/bitstream/handle/>
- Bisquerra, R., Dorio, I., Latorre, A., Martínez, F., Massot, I., Sabariego, M., & torrado, M. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa*. Editorial la Muralla.
- Brunner, J. (2000). *Educación: Escenarios de futuro. Nuevas Tecnologías y Sociedad de la Información*. PREAL.
- Byrne, R. (7 de julio de 2012). *Free Technology for Teachers*. Free Technology for Teachers: <http://www.freetech4teachers.com/2012/07/5-ways-to-use-google-sites-in-schools.html#.WWBKnxU19dg>
- Cassany, D., & Ayala, G. (2008). *Repositorio Digital de la UPF*. Repositorio Digital de la UPF: <https://repositori.upf.edu/handle/10230/21226>
- Definición.de. (s.f.). *Online*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/online/>

- Definición.de. (s.f.). *Eficacia*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/eficacia/>
- Definición.de. (s.f.). *Eficiencia*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/eficiencia/>
- Definición.de. (s.f.). *Wiki*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/?s=wiki>
- Díaz, F., & Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill.
- Fantini, V., Caraballo, D., Cucci, G., Ferrante, C., Graieb, A., Hurovich, V., & Merwaiss, F. y. (Enero de 2009). *ResearchGate*. ResearchGate: <file:///C:/Users/Carrosa/Downloads/LaintegracindelasticenasaulasdeCienciasNaturales.ExperienciasdeEscuelasdeInnovacin..pdf>
- Ferreras, M. Á., & Gay, A. (2006). *La educación tecnológica, aportes para su implementación*. INET/Educación tecnológica.
- Galantini, J. (2015). *Plataforma Google Sites como herramienta motivadora y la organización de recursos didácticos en estudiantes de maestría*. (Tesis de maestría inédita) Universidad San Martín de Porres: Lima. http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1256/1/galantini_vjs.pdf
- García Vega, J. L. (2008). Entornos virtuales de enseñanza. ¿Un sistema didáctico? *Revista digital de educación y nuevas tecnologías*, 10.
- González, J. (29 de Abril de 2014). *Princippia. Aprendiendo y enseñando con tecnología*. <http://blog.princippia.com/2014/04/ideas-y-pautas-para-usar-google-sites.html>
- Grande, M., Cañon, R., & Cantón, I. (2016). *Tecnologías de la Información y Comunicación: Evolución del concepto y características*. Tecnologías de la Información y Comunicación: Evolución del concepto y características. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1703>
- Haro, J. (12 de Octubre de 2008). *Educativa*. Recuperado el 6 de Octubre de 2017, de Educativa: <http://jjdeharo.blogspot.pe/2008/10/blog-wiki-sitio-web-avanzando-en-el.html>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGrawHill.
- Huerta, R., & Luna, D. (2013). *El software JClic y su influencia en el desarrollo de capacidades en el área de Historia, Geografía y Economía en los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. "Silvia Ruff"*. (Tesis de maestría inédita) Universidad Católica Sede Sapientiae: Lima. <http://repositorio.ucss.edu.pe/handle/UCSS/137>

Informaticahoy. (s.f.). *Gadget*. <https://www.informatica-hoy.com.ar/gadgets/Que-son-los-Gadgets.php>

INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado .

Maldonado, G. (2014). *Uso de las Tics como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza de la geografía en 4º, 5º y 6º grado de Educación Básica de la escuela normal mixta Matilde Córdova de Suazo de Trujillo, Colón*. (Tesis de Maestría inédita) Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán: Honduras.
<http://www.cervantesvirtual.com/obra/uso-de-las-tic-como-estrategia-didactica-en-el-proceso-ensenanza>

Marqués, P. (7 de Agosto de 2011). *SEP*. <http://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio>

Meléndez, M. (2013). *La Webquest como un recurso de motivación para el aprendizaje de los temas de Ciencias en estudiantes del quinto grado de secundaria de un colegio del Cercado de Lima*. (Tesis de licenciatura inédita) Pontificia Universidad Católica del Perú: Lima. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/>

Ministerio de Educación. (2007). *Guía de Evaluación del Aprendizaje*. Corporación Gráfica Navarrete.

Ministerio de Educación. (2009). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. World Color Perú S.A.

Ministerio de Educación. (2013). *Rutas del Aprendizaje. Fascículo general de Ciencia y Tecnología*. Industria Gráfica Cimagraf S.A.C.

Ministerio de Educación. (2015a). *Ciencia, Tecnología y Ambiente 4º - Manual para el docente*. Santillana.

Ministerio de Educación. (2015b). *Rutas del Aprendizaje. Ciencia, Tecnología y Ambiente VII Ciclo*. Quad/Graphics Perú S.A.

Ministerio de Educación. (28 de Noviembre de 2016). *PERUEDUCA - Sistema digital para el aprendizaje*. Perueduca - Sistema digital para el aprendizaje.
<http://www.perueduca.pe/docentes/noticias/esto-es-para-tic>

Ministerio de Educación. (2017a). *Curriculo Nacional de la Educación Básica*. Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación. (6 de Setiembre de 2017b). *Noticias*. Noticias:
<http://www.minedu.gob.pe/n/noticia.php?id=44247>

- Mogollón, L. (2016). *Innovación Educativa*. Cartolan.
- Monsalve, M. (2011). *Implementación de las TICS como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la Institución educativa San Andres del Municipio de Girardota*. (Tesis de Maestría inédita) Universidad nacional de Colombia - Sede Medellin: Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/5936/1/43666105.2012.pdf>
- Naciones Unidas. (2006). *Documentos Finales. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información*. Unión Internacional de Comunicaciones.
- OREALC/UNESCO. (2005). ¿Cómo promover el interés por una cultura científica? En A. Pessoa, *¿Cómo hacer posible el aprendizaje significativo de conceptos y teorías?* (pp. 415-416). Andros Impresores.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Distribuidora SEK.
- Red Eurydice. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. Madrid: Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA P9 Eurydice). http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/key_data_series/129ES.pdf
- Rico, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. (Tesis de maestría inédita) Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira: Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf>
- Rodriguez, M. L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Editorial Octaedro.
- Rojas, M., & Huamani, M. (2010). *Aplicación del software educativo Solymar para incrementar capacidades específicas en el aprendizaje significativo de adición y sustracción de niños de 1º grado de primaria en la Institución Educativa 54036 Tamburco 2010*. (Tesis de Licenciatura Inédita) Universidad Nacional Micaela Bastidas: Apurímac. http://infoeapiis.com/repositorio/Cloud/Tesis/TIIS_.pdf
- Romero, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 8.
- Significados. (s.f.). *Hipertexto*. <https://www.significados.com/hipertexto/>
- Silva, R. (2011). *La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en blended learning*. (Tesis doctoral inédita) Universidad de Burgos: Burgos. <http://riubu.ubu.es/handle/10259/167>.

- UNESCO. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Orealc/Unesco Santiago.
- UNICEF. (2017). *Niños en un mundo digital*. División de Comunicaciones de UNICEF.
- Unión Europea. (2007). *Competencias clave para el aprendizaje permanente. Un marco de referencia europeo*. Comunidades europeas.
- Universidad Autónoma de México. (2013). *Tutorial - Estrategias de aprendizaje*. Tutorial - Estrategias de aprendizaje. <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>
- Veglia, S. (2007). *Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo*. Ediciones Novedades Educativas.
- Waldegg, G. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-22. Recuperado en 06 de noviembre de 2020, de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci>
- Wojcicki, E., & Izumi, L.T. (2016). *Moonshots en la educación: Nuevas tecnologías y aprendizaje mixto en el aula*. Penguin Random House.

Anexos

Anexo 1

Matriz de consistencia

El Programa Aprendo con GS y los logros de aprendizaje en CTA.

Un trabajo experimental con estudiantes de cuarto grado de secundaria en la I.E. N° 3056 “Gran Bretaña” – Lima, 2017

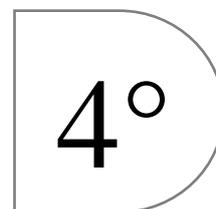
Preguntas	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES	Metodología
<p>General</p> <p>¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 Gran Bretaña, Lima, 2017?</p>	<p>General</p> <p>Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 Gran Bretaña, Lima, 2017.</p>	<p>General</p> <p>El Programa Aprendo con GS mejora los logros de aprendizaje en CTA en estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 3056 Gran Bretaña, Lima, 2017</p>	<p>Variable X</p> <p>El Programa Aprendo con GS. Comprende el uso de la plataforma Google Sites:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como una wiki. • Como un portafolio digital. • Como un archivador digital. • Como un blog. • Como una Web. 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Alcance: Cuasiexperimental</p> <p>Diseño: Explicativo</p> <p>Población: Estudiantes del cuarto grado del nivel secundaria de menores de la Institución Educativa Pública N° 3056 “Gran Bretaña</p>
<p>Específicas</p> <p>¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la indagación usando métodos científicos?</p> <p>¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la explicación del mundo físico?</p> <p>¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos?</p> <p>¿Cómo influye el Programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad?</p>	<p>Específicos</p> <p>Analizar la influencia del programa GS en la indagación usando métodos científicos.</p> <p>Analizar la influencia del programa GS en la explicación del mundo físico.</p> <p>Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en el diseño y producción de prototipos tecnológicos.</p> <p>Analizar la influencia del Programa Aprendo con GS en la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.</p>	<p>Específicas</p> <p>El Programa Aprendo con GS contribuye a la indagación usando métodos científicos.</p> <p>El Programa Aprendo con GS ayuda a la explicación del mundo físico.</p> <p>El Programa Aprendo con GS beneficia el diseño y producción de prototipos tecnológicos.</p> <p>El Programa Aprendo con GS favorece la construcción de posturas críticas acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.</p>	<p>Variable Y</p> <p>Logros de aprendizaje en CTA (Ministerio de Educación de Perú, 2015a, p. 16):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia. • Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos. • Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno. • Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad. 	<p>Muestra: 22 estudiantes del grupo experimental y 24 del grupo de control.</p> <p>Técnicas: Evaluación escrita.</p> <p>Instrumento: Prueba diagnóstica regional 2017, área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) para estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de menores.</p> <p>Procedimiento de análisis de datos: Tablas estadígrafos. Tablas de frecuencia.</p> <p>Descripción de resultados: Diagramas de cajas y bigotes.</p>

Anexo 2

Instrumentos para la recolección de datos



Institución Educativa N° 3056
"Gran Bretaña"



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA REGIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE

Institución Educativa: _____

Apellidos y Nombres: _____

Sección: _____

Marca la alternativa correcta:

Los incendios forestales

El Gobierno Regional de Lambayeque declaró el estado de emergencia en los distritos de Cañaris, Incahuasi y Salas, porque los incendios amenazan a varios centros poblados. Según el Informe de Emergencia No. 800 del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) y del INDECI, emitido el 21 de noviembre del 2016, los incendios han afectado a Blanca, Andanga y Kongacha. (...) El Parque Nacional Cutervo es el más antiguo del Perú y desde el 14 de noviembre está amenazado. Ese día se registró un incendio en los sectores de Chavín, María, El Pilco, parte del Cerro Shipasbamba y La Chira, ubicados en los distritos de Socota y San Andrés de Cutervo, provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca. Según reportó el Sernanp (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado), alrededor de 2000 hectáreas de la zona de amortiguamiento han sido afectadas y el fuego ingresó al área natural protegida y quemó cerca de 0.75 hectáreas; además de destruir los ecosistemas, afectar a poblaciones rurales, se ha incrementado los niveles emisiones de CO₂ a la atmósfera.



La quema de los combustibles fósiles son los que generan el mayor incremento de los niveles de dióxido de carbono, sin embargo la proliferación de grandes incendios forestales en los últimos años puede acelerar el calentamiento global, según la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Asimismo, la FAO ha recordado que precisamente el cambio climático es uno de los factores decisivos que provocan mayores incendios forestales, pero ha insistido en que estos incendios son responsables del calentamiento global y que, de seguir así, se puede crear un "círculo vicioso".

"El cambio climático probablemente intensifica los incendios, pero ahora se sospecha que también forman un círculo vicioso que acelera el calentamiento del planeta", advirtió el oficial forestal de

la FAO Pieter Van Lierop, quien añadió en la mayoría de los casos analizados el origen de las llamas tiene que ver con la acción del hombre, “muchas veces para abrir terrenos con fines agrícolas o de construcción”. No obstante, también influyen otros factores como el calor, la sequía y el viento.

Fuentes: (Adaptación): <http://elcomercio.pe/ciencias/planeta/incendios-forestales-pueden-acelerar-calentamiento-global-segun-fao-noticia-755314> / <http://rpp.pe/blog/mongabay/informe-por-que-arde-el-peru-y-que-esta-en-peligro-noticia-1011557>

- Utiliza la información del texto para mencionar aquellos conceptos científicos que delimitan el problema que se plantea.
 - Incremento de CO₂ y efectos en los ecosistemas.
 - Incendio forestal y el fenómeno del cambio climático.
 - Incremento de dióxido de carbono y calentamiento global.
 - Acciones antrópicas y calentamiento del planeta.
- Selecciona la pregunta que contiene el problema según el texto y que guiará la indagación.
 - ¿Cuál es la relación entre los incendios forestales y los niveles de dióxido de carbono?
 - ¿De qué manera el calentamiento global se incrementa por las actividades antrópicas?
 - ¿Qué relación hay entre el incremento de CO₂ y la composición de la atmósfera?
 - ¿Cuál es la relación entre el calentamiento global y los niveles de dióxido de carbono?
- Para demostrar la hipótesis formulada: ¿Cuál constituye la técnica de recojo de datos más apropiada para contrastarla?
 - Entrevista
 - Observación
 - Cuestionario
 - Encuesta
- Durante la indagación un estudiante obtiene los siguientes datos a partir de la exploración bibliográfica sobre la evolución comparativa de los incendios forestales. Ahora, precisa cuáles son los datos de la variable independiente que influyen en la variable dependiente.

Años	Emisión de CO ₂ (ppmv)	Temperatura °C
1920	320	13.6
1950	328	13.9
1980	340	14.1
1990	348	14.2
2000	379	14.3
2010	386	14.4

- La emisión de dióxido de carbono que influyen en el incremento de temperatura.
 - La temperatura que influye en el calentamiento global.
 - La emisión de dióxido de carbono según la evolución de los años.
 - El calentamiento global por la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.
- Basándote en la información inicial proporcionada sobre los incendios forestales y el cuadro anterior sobre la evolución comparativa de los incendios forestales; valida o rechaza la hipótesis que responde al problema que se plantea.

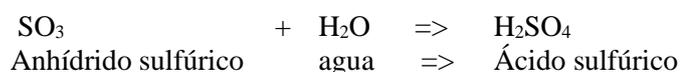
- A. La hipótesis es falsa porque los incendios forestales son producidos por acciones antrópicas, los cuáles incrementan los niveles de dióxido de carbono.
 - B. La hipótesis es verdadera porque los incendios forestales incrementan los niveles de dióxido de carbono, elevando la temperatura por lo tanto produciendo el calentamiento global.
 - C. La hipótesis es verdadera porque los incendios forestales incrementan los niveles de dióxido de carbono, causando la modificación de la composición de los gases atmosféricos.
 - D. La hipótesis es falsa porque los incendios forestales incrementan los niveles de dióxido de carbono, elevando la temperatura por lo tanto produciendo el calentamiento global.
6. Cada año alrededor de 90×10^9 toneladas de dióxido de carbono se liberan de los océanos al aire y viceversa. La fotosíntesis de las plantas, cada año extrae de la atmósfera 120×10^9 toneladas de dióxido de carbono, pero casi la misma cantidad se libera por la respiración de los seres humanos, animales, microorganismos y descomposición.

En la actualidad su concentración ya superó las 400 ppmv (partes por millón volumen) y el máximo histórico sigue subiendo año tras año, producto de la acción humana como la quema de combustibles fósiles y procesos industriales como la fabricación de cemento, entre otros.

Si a esto se suma el dióxido de carbono generado por los incendios forestales de nuestro país y del mundo ¿A qué conclusiones llegas basándote en los datos de la información leída con respecto al origen del calentamiento global?

- A. El dióxido de carbono liberado por respiración de los organismos es mayor por la quema de combustibles fósiles, los procesos industriales, que elevan la temperatura normal de nuestro planeta.
 - B. Los niveles de dióxido de carbono en forma natural y por acción humana, causa la modificación de la composición de los gases atmosféricos, generando los cambios de temperatura.
 - C. La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera es mayor por causas naturales y se agrava por acción humana, con respecto a la extracción que realizan las plantas por fotosíntesis.
 - D. Los incendios forestales son la principal causa de que se incrementen los niveles de dióxido de carbono, causando la modificación de la composición de los gases atmosféricos y por lo tanto aumento de la temperatura.
7. Todo lo que nos rodea, e incluso nosotros mismos, estamos constituidos por sustancias químicas. El aire que respiramos, el suelo que pisamos, la comida que consumimos, la ropa que vestimos, las medicinas que nos curan, el Sol, los planetas; todo es química. En ese sentido, el dióxido de azufre (SO_2) surge en las erupciones volcánicas o de la combustión del carbón y de los derivados del petróleo, que como este contiene azufre. Al subir a la atmósfera reacciona con el oxígeno oxidándose y formando así el trióxido de azufre (SO_3), que combinado con el vapor de agua se produce ácido sulfúrico (H_2SO_4), uno de los ácidos más corrosivos que existen, y que en las precipitaciones cae a la Tierra produciendo la llamada lluvia ácida, altamente nociva para animales, vegetales e incluso ciudades.

Los compuestos químicos según su oxidación presentan propiedades distintas y sus enlaces se rompen y forman. Observa lo que ocurre con el ácido sulfúrico que proviene de anhídrido sulfúrico:



Marca la afirmación que describe lo que ocurre en términos de energía con el ácido sulfúrico:

- A. Al romperse sus enlaces absorbe energía.
 - B. Al formarse sus enlaces libera energía.
 - C. Al formarse su enlace absorbe energía.
 - D. Al romperse sus enlaces libera energía.
8. Todas las células vivas contienen aproximadamente las mismas proporciones de los principales tipos de biomoléculas por lo que se puede concluir que la composición molecular de la materia viva es universal y este hecho ratifica que tenemos un origen común entre todas las formas de vida. En ese sentido la función de las proteínas en los seres vivos es:
- A. Suministrar y almacenar energía química para los procesos celulares.
 - B. Almacenar y transmitir la información contenida en los genes.
 - C. Expresar la acción de los genes como elementos estructurales y catalíticos.
 - D. Desempeñar diferentes acciones celulares son de carácter energético y estructural.
9. Las células son muy eficaces en la manipulación de la materia y la energía; ya que convierten la energía en diversas formas de trabajo con un rendimiento admirable; una de sus funciones es degradar a los glúcidos a través de un proceso conocido como glucólisis que en sus primeras reacciones consecutivas degradan la glucosa transformándolas en dos moléculas de ácido pirúvico. Señale la característica de estas primeras reacciones de glicólisis:
- A. Sucede en el citoplasma y en presencia del oxígeno.
 - B. Ocurre en el núcleo y en ausencia del oxígeno.
 - C. Ocurre en la mitocondria y en presencia del oxígeno.
 - D. Sucede en el citoplasma y en ausencia del oxígeno.
10. ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas esperarías encontrar entre la descendencia de una pareja en la que ambos cónyuges son de grupo sanguíneo AB? Teniendo en cuenta la herencia genética mendeliana.
- A. Genotipos: AA 50%; AB 25%; BB 25%
Fenotipos: Grupo A 50%; Grupo AB 25%; Grupo B 25%
 - B. Genotipos: AA 25%; AB 50%; BB 25%
Fenotipos: Grupo A 25%; Grupo AB 50%; Grupo B 25%
 - C. Genotipos: AA 35%; AB 30%; BB 35%
Fenotipos: Grupo A 35%; Grupo AB 30%; Grupo B 35%
 - D. Genotipos: AB 25%; BB 75%
Fenotipos: Grupo AB 25%; Grupo BB 75%
11. En 1902 el médico inglés Archibald Garrod estudió los antecedentes familiares de algunos de sus pacientes de alcaptonuria (afección artrítica cuyo principal síntoma es la excreción de orina de color vino) y llegó a la conclusión de que se trataba de una enfermedad hereditaria. Garrod dedujo asimismo que la alcaptonuria consistía en una alteración del metabolismo del nitrógeno que daba lugar a la excreción de una sustancia de color oscuro en lugar de la urea, que es el componente normal de la orina. Su hipótesis, que resultó ser acertada, era que estos pacientes eran homocigotos para el alelo recesivo de un gen que controla una reacción metabólica enzimáticamente catalizada. Este alelo determinaba la aparición de un fallo en dicha reacción metabólica de modo que se producía la acumulación de la sustancia que en condiciones normales sería transformada en la reacción.

Señala el tipo de herencia que representa la enfermedad mencionada:

- A. Herencia dominante
- B. Herencia intermedia
- C. Herencia codominante

D. Herencia sobredominante

12. La homeostasis es posible gracias a los múltiples ajustes dinámicos del equilibrio y los mecanismos de autorregulación celular, que sirven para mantener la estabilidad del medio interno en los sistemas vivos; esto ocurre mediante:
- Los genes que dirigen el metabolismo celular a través del control de la síntesis de las proteínas en las células.
 - La copia de la enzima ARN polimerasa de la secuencia del ADN es responsable de la homeostasis de las células.
 - La etapa de traducción ocurre en los ribosomas para formar los codones para formar las proteínas que cumplen funciones celulares.
 - Las proteínas que controlan reacciones químicas y llevan mensajes entre células transmitiendo las características físicas.
13. Los elementos químicos están presentes en la naturaleza no de forma aislada, sino combinados con otros elementos. Las proporciones en que los podemos encontrar en la naturaleza puede variar, por ejemplo, un elemento que está abundante en el universo o en la tierra no necesariamente lo estará en los seres vivos, es decir, no todos los elementos están presentes en la composición de los seres vivos. En el 99% del cuerpo de los organismos conocidos solo están presentes 6 de los elementos existentes en la tierra. El cuerpo humano, por ejemplo, está mayoritariamente por los elementos de Carbono (C), Oxígeno (O), Hidrógeno (H), Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Azufre (S). Por otro lado, si se compara la composición química de los seres vivos con la del medio físico, se puede notar que los principales elementos que componen a los seres vivos no son los que más abundan en la corteza terrestre (que no incluye ni a la atmósfera ni a los mares).

A partir del texto se puede concluir que:

- En la naturaleza todos comparten elementos comunes porque así se presentan en el universo y en los seres vivos desde sus orígenes.
 - Los seres vivos y los entes inanimados están formados por los mismos componentes químicos y se diferencia en cómo se organiza la materia por compartir un mismo origen.
 - Los seres vivos y los entes inanimados están formados diferentes componentes químicos y tienen en común la forma en que se organiza la materia que los constituye.
 - Los seres vivos y los entes inanimados están formados por diferentes componentes químicos lo que nos indica que no todos comparten un mismo origen evolutivo.
14. Lee el texto y responde:

Los investigadores a principios del siglo XIX, observaron que las rocas sedimentarias contienen fósiles que no se repiten ni en los cuerpos de roca que los cubren, ni en los que yacen, dando origen al principio de la sucesión faunística. Este principio establece que los organismos fósiles se sucedieron unos a otros en un orden definido y determinable, por lo que cualquier intervalo de tiempo puede reconocerse basado en un contenido fósil.



Además, descubrieron que aun en áreas distantes es posible identificar y relacionar cuerpos de roca separados geográficamente. De acuerdo con los principios antes mencionados, los fósiles ordenados de manera cronológica pueden usarse para establecer edades relativas entre las rocas que las contienen, ubicándose los más antiguos en la base y los más recientes en la parte superior.

Fuente: Badii, Mohammad, Landeros Jerónimo y otros. Historia evolutiva de la vida.

La existencia de los fósiles en las rocas sedimentarias son evidencias de que:

- A. Existe relación entre los cambios en la geografía de la tierra con los seres vivos.
- B. Son fenómenos naturales que explican el proceso de evolución de la tierra.
- C. Los estratos de rocas sedimentarias contienen organismos fósiles que determinan su edad.
- D. Los cambios geológicos están relacionados con el tiempo de la evolución de la vida.

- 15.** Unos estudiantes dialogan preocupados porque su alimentación debe ser saludable y algunos de ellos recomiendan a la concesionaria del quiosco ofrecer la venta de ensalada de frutas durante el refrigerio. Ante la propuesta la señora les comenta que ha intentado tener preparadas ensaladas de frutas minutos antes del recreo, pero el inconveniente es que las frutas se tornan oscuras apenas las pela o corta, además no cuento con exhibidora refrigerante y así no es agradable para los clientes. Le preguntan en la clase al docente, qué es lo que está ocurriendo con la ensalada de frutas. El docente en la siguiente clase les muestra una manzana y la corta en dos partes, registran sus características (*principalmente el color*) y la dejan sobre la mesa por unos seis minutos.

A partir de la situación planteada qué pregunta formularías para plantear una solución tecnológica y que ayude a dar con la alternativa de solución al problema:

- A. ¿Por qué suceden estos fenómenos en la vida cotidiana y a veces no se les encuentran soluciones inmediatas?
- B. ¿Para qué debemos aprender los pasos para evitar el oscurecimiento de las frutas al preparar ensalada de frutas?
- C. ¿De qué manera se puede evitar o retardar el oscurecimiento de las frutas al retirarles la cáscara o al cortarlas?
- D. ¿Cómo se puede determinar por qué ocurre ese cambio de color en las frutas y por lo tanto su oscurecimiento?

- 16.** Los estudiantes analizan diversas soluciones al problema:

En un artículo periodístico de un reconocido chef indica que puedes usar el limón para evitar que se pongan oscuras al remojar los pedazos de manzana en un tazón con una mezcla de agua fría y jugo de limón. Se puede utilizar una proporción de una cucharada de jugo de limón junto con una taza de agua y se remoja la manzana durante 3 a 5 minutos, se escurre y enjuaga. También observan que cuando compran frutas como la sandía o papaya el vendedor los cubre con un plástico (por ejemplo, una bolsa) y se ve que eso ayuda a que las frutas no se oscurezcan. También averiguaron que existen los antioxidantes que son compuestos que pueden retrasar, inhibir o prevenir la oxidación de compuestos oxidables, atrapando radicales libres y disminuyendo el estrés oxidativo y que se pueden obtener por medios naturales (jugos de frutas) y artificiales (biotecnología). Encontraron que el ácido elágico posee actividad contra agentes nocivos para la salud, como los radicales libres, que son los responsables de procesos como la oxidación que promueve el envejecimiento de las células del organismo.



Luego de leer la información describe los procedimientos a realizar para planificar la alternativa de solución al problema:

- A. Hacer un experimento donde se corte tres manzanas en dos partes cada una, en la primera expuesta al aire libre, a la segunda se le hecha unas gotas de limón y a la tercera se le coloca en la refrigeradora.
- B. Investigar sobre lo que sucede con las frutas, haciendo entrevistas al frutero, al vendedor de ensalada de frutas, experimentando con varias frutas, anotando lo que sucede y resumiendo información a partir de los textos escolares y otros libros.

- C. En una experiencia se corta cuatro manzanas en dos partes cada una, a la primera expuesta al aire libre, a la segunda se le echa unas gotas de limón, a la tercera se le coloca en la refrigeradora y a la última se le echa unas gotas de ácido elágico.
- D. Hacer un experimento donde se corte tres manzanas en dos partes cada una, en la primera se le echa unas gotas de limón, a la segunda se le coloca en la refrigeradora y a la última se le echa unas gotas de ácido elágico.
17. Durante la implementación para demostrar su solución al problema tecnológico, los estudiantes en el proceso de registro de observaciones e investigaciones realizan ajustes para garantizar el éxito de su propuesta. Precisa los ajustes necesarios a tener en cuenta:
- A. Rotular cada experimento, resaltar la muestra testigo, alejarlos de la luz del sol, medir el tiempo de inicio y término.
- B. Verificar cada experimento, interpretar los fenómenos que se van observando, comparar todo lo que sucede en todos los casos.
- C. Verificar los aprendizajes que permiten comprender el problema, para predecir en interpretar los fenómenos de la experiencia.
- D. Rotular cada experimento, resaltar la muestra testigo, alejarlos de la luz del sol, buscar bibliografía especializada.
18. Los estudiantes investigan sobre el balance de ecuaciones químicas de las reacciones redox según distintos métodos y establecen en la siguiente ecuación:



Produciéndose una oxidación y una reducción. Esto ocurren con los elementos y los compuestos inorgánicos; pero también sucede a nivel de la materia orgánica y en este caso la oxidación de un compuesto se logra cuando éste fija oxígeno, perdiendo hidrógeno y uno o varios electrones.

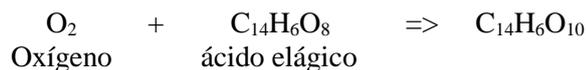


También lee que cuando se cortan ciertas frutas o verduras y la superficie entra en contacto con el aire, en unos minutos adoptan un color oscuro. Es lo que se conoce como oxidación o pardeamiento enzimático, una alteración que se manifiesta con la formación de colores oscuros y la pérdida de sabor, e incluso, de contenido nutricional. Por este motivo, se convierte en un problema para productos como frutas y hortalizas, que reducen su valor comercial o lo hacen inaceptable para el consumidor.

En la oxidación o pardeamiento enzimático interviene como catalizador una enzima llamada polifenol oxidasa (PFO) presente en las frutas y verduras y que actúan haciendo que el oxígeno del aire oxide a los fenoles de la fruta transformándolos en quinonas, los cuales se polimerizan o reaccionan con grupos amino de diferentes compuestos formando pigmentos que reciben el nombre de melaninas responsables del color oscuro.

Asimismo, el ácido elágico (AE), es un elagitanino presente en el metabolismo secundario de los vegetales, su principal característica es su capacidad antimicrobiana, antioxidante, antimutagénica, anticarcinogénica y antiviral. Es por ello que se ha estudiado su fuente de obtención y su medio de extracción, ya sea por métodos químicos o biotecnológicos. Las técnicas biotecnológicas son relevantes, ya que la obtención de ácido elágico se efectúa en algunos casos con desechos y residuos agroindustriales, con la finalidad de que estos sean recursos renovables y con un valor agregado. Los antioxidantes son compuestos que pueden retrasar, inhibir o prevenir la oxidación de compuestos oxidables, atrapando radicales libres y disminuyendo el estrés oxidativo.

Explica empleando la siguiente reacción redox de la manzana y explica usando información científica la solución al problema tecnológico.



- A. La oxidación es llevada a cabo por el oxígeno del aire que ejerce su acción sobre los fenoles de las fruta catalizadas por las enzimas polifenol oxidasa (PPO). El ácido elágico es un antioxidante biotecnológico que evita que las frutas se oscurezcan.
- B. La oxidación también sucede a nivel de la materia orgánica y en este caso la oxidación de la manzana sucede que fija oxígeno, perdiendo hidrógeno y uno o varios electrones; por lo que las frutas se oscurecen.
- C. La oxidación de las frutas pueden realizarse utilizando sustancias como el jugo de frutos cítricos como la de granada, de manera que se puedan transformar los fenoles en quinonas.
- D. La oxidación es una reacción química que también ocurre en las frutas y verduras por lo que se tornan pardos, marrones o negruzcos con el aire y que existen agentes antioxidantes que ayudan a disminuir los efectos de la oxidación.

19. La leptospirosis es una enfermedad que se transmite por el contacto con aguas contaminadas, pero también por ciertas condiciones ambientales prevalentes como lluvias abundantes, desborde de aguas residuales durante las inundaciones, suelos no ácidos, altas temperaturas, favorecen la transmisión. Los roedores, que son los portadores, prefieren las zonas húmedas, afectan a numerosas especies animales, salvajes y domésticas, que son el reservorio y la fuente de infección para el hombre. La leptospirosis ingresa al cuerpo por mucosas como el ojo, nariz, boca o una herida abierta. Algunas bacterias poseen fragmentos extracromosómicos de ácidos nucleicos (ADN o ARN) en sus plásmidos; que le dan ventajas adaptativas a la bacteria que los porta y que son muy útiles para la manipulación genética. ¿En qué parte de la estructura de la bacteria se encuentran los plásmidos?:

- A. En la membrana celular.
- B. En el citoplasma.
- C. En el núcleo.
- D. En la pared bacteriana.

20. Los productos agrícolas para una población en crecimiento.

La intensificación de la gran agricultura, motivada por la necesidad de proveer productos agrícolas a una población cada día creciente, trae consigo como consecuencia la proliferación de plagas y enfermedades. La alta presión de los diferentes problemas fitosanitarios y su manejo inadecuado, conducen a que éstos ejerzan un impacto negativo no sólo en las cosechas, sino en el suelo, el agua y en la calidad del agro ecosistema. Por ello, día a día, es fundamental que los productores realicen un manejo integrado de plagas, partiendo del diagnóstico adecuado e incorporando prácticas como el uso de estrategias de control biológico, control botánico y prácticas de manejo cultural, entre otras.

Asimismo, al hacer uso de los plaguicidas o pesticidas para combatir las plagas de las plantas, pueden producir toxicidad en el hombre y los animales a través del agua de consumo, los alimentos y el ambiente. Los más peligrosos están prohibidos, pero aún persiste su efecto, y se han encontrado cantidades considerables de plaguicidas en vegetales, carnes y pescados. En uno de los últimos controles efectuados: el 50% de frutas, el 30% de verduras - hortalizas y el 10% de cereales (trigo, arroz, cebada), contienen residuos de plaguicidas a niveles iguales o inferiores a los permitidos; y el 3% de frutas y el 5% de verduras - hortalizas y el 1% de cereales contienen niveles superiores a los permitidos. Se ha demostrado además que el pesticida penetra en el tejido de los vegetales y no solamente se encuentra en la cáscara.

Fuente: <http://www.laboratoriolcn.com/contaminantes/toxicos-por-plagicidas-y-abonos>

Selecciona el fundamento que se base en evidencia científica sobre si la agricultura debe ser en base al uso de plaguicidas y pesticidas como alternativa para garantizar alimentación a una población en crecimiento.

- A. La agricultura debe incorporar prácticas basadas en el control biológico, control botánico y de manejo cultural que respete la dinámica de los ecosistemas.
- B. La agricultura debe usar plaguicidas para enfrentar las enfermedades de las plantas sino se pondrá en riesgo la nutrición de la población.
- C. La agricultura debe incorporar prácticas basadas en el control biológico, control botánico y de manejo cultural que garantice la salubridad de las personas y el cuidado del ambiente.
- D. Los productos agrícolas deben ser cultivados en forma adecuada, de manera que no se contamina el suelo, el agua ni a las personas.

Anexo 3

Manual de correcciones de la evaluación diagnóstica

Manual de correcciones de la evaluación diagnóstica – 4° Grado		
Ítem 1	Capacidad	Problematiza situaciones.
	Indicador	Delimita el problema (menciona qué conocimientos científicos se relacionan con el problema).
	Desempeño específico	El estudiante lee el problema presentado en el texto y precisa aquellos conocimientos científicos que se relacionan con el problema de indagación.
	Respuesta	C. Incremento de dióxido de carbono y calentamiento global.
Ítem 2	Capacidad	Problematiza situaciones.
	Indicador	Plantea preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, utilizando leyes y principios científicos.
	Desempeño específico	El estudiante a partir del texto plantea preguntas referidas al problema que sean susceptibles de ser indagadas, relacionando variables en base a leyes y principios científicos.
	Respuesta	D. ¿Cuál es la relación entre el calentamiento global y los niveles de dióxido de carbono?
Ítem 3	Capacidad	Diseña estrategias para hacer una indagación.
	Indicador	Selecciona técnicas para recoger datos (entrevistas, cuestionarios, observaciones, etc.) que se relacionen con las variables estudiadas en su indagación.
	Desempeño específico	El estudiante debe seleccionar una técnica que le permita recoger información para establecer la relación entre el incremento de dióxido de carbono por los incendios forestales y el calentamiento global.
	Respuesta	B. Observación
Ítem 4	Capacidad	Genera y registra datos e información.
	Indicador	Elabora tablas de doble entrada identificando la posición de las variables independiente y dependiente.
	Desempeño específico	Los estudiantes a partir de una tabla establecen relación entre la variable independiente con la dependiente según los datos registrados.
	Respuesta	A. La emisión de dióxido de carbono que influyen en el incremento de temperatura.
Ítem 5	Capacidad	Analiza datos o información
	Indicador	Extrae conclusiones a partir de la relación entre sus hipótesis y los resultados obtenidos en la indagación, en otras indagaciones científicas, y valida o rechaza la hipótesis inicial.
	Desempeño específico	Los estudiantes a partir la información proporcionada en los ítems anteriores valida o rechaza la hipótesis que responde al problema de indagación.
	Respuesta	B. La hipótesis es verdadera porque los incendios forestales incrementan los niveles de dióxido de carbono, elevando la temperatura por lo tanto produciendo el calentamiento global.
Ítem 6	Capacidad	Evalúa y comunica
	Indicador	Emite conclusiones basadas en sus resultados.
	Desempeño específico	El estudiante a partir de información cuantitativa y cualitativa proporcionada en un texto concluye basándose en dichos datos.
	Respuesta	C. La concentración de dióxido de carbono en la atmósfera es mayor por causas naturales y se agrava por acción humana, con respecto a la extracción que realizan las plantas por fotosíntesis.
Ítem 7	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que la liberación o absorción de energía en una reacción química depende de los enlaces químicos que se rompen y forman.

	Desempeño específico	El estudiante a partir de la lectura del texto realiza una interpretación de lo que sucede en los enlaces de un compuesto químico.
	Respuesta	B. Al formarse sus enlaces libera energía.
Ítem 8	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Justifica que los organismos dependen de las biomoléculas que conforman su estructura.
	Desempeño específico	En esta situación el estudiante identifica a una biomolécula a partir de la función de las proteínas en los seres vivos.
	Respuesta	C. Expresar la acción de los genes como elementos estructurales y catalíticos.
Ítem 9	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Justifica que la energía de un ser vivo depende de sus células que obtienen energía a partir del metabolismo de los nutrientes para producir sustancias complejas.
	Desempeño específico	En esta situación el estudiante identifica la proposición que permitirá mejorar la investigación.
	Respuesta	D. Sucede en el citoplasma y en ausencia del oxígeno.
Ítem 10	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que las características que se observan de generación a generación dependen de las leyes genéticas.
	Desempeño específico	El estudiante detalla las proporciones genotípicas y fenotípicas de cónyuges con grupo sanguíneo según la genética mendeliana.
	Respuesta	B. Genotipos: AA 25%; AB 50%; BB 25% Fenotipos: Grupo A 25%; Grupo AB 50%; Grupo B 25%
Ítem 11	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que algunas enfermedades genéticas pueden deberse a mutaciones genéticas o a la herencia de sus progenitores.
	Desempeño específico	El estudiante debe sustentar científicamente a partir de la lectura de un texto sobre el tipo de herencia que caracteriza a una enfermedad.
	Respuesta	B. Herencia intermedia
Ítem 12	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que la conservación de la homeostasis depende de la replicación del ADN y la síntesis de proteínas.
	Desempeño específico	El estudiante da razones sobre los responsables de la homeostasis con respecto a la relación del ADN y la síntesis de proteínas.
	Respuesta	A. Los genes que dirigen el metabolismo celular a través del control de la síntesis de proteínas en las células.
Ítem 13	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que en la composición de la Tierra y en los diferentes cuerpos celestes del sistema solar existen elementos comunes porque todos tienen un mismo origen.
	Desempeño específico	El estudiante da razones a partir del texto sobre el origen común de la materia y los seres vivos en cuanto a sus componentes químicos
	Respuesta	B. Los seres vivos y los entes inanimados están formados por los mismos componentes químicos y se diferencian en cómo se organiza la materia por compartir un mismo origen.
Ítem 14	Capacidad	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Indicador	Sustenta que la geografía de la Tierra es el resultado de una gran cantidad de cambios en diferentes momentos o eras geológicas.
	Desempeño específico	El estudiante da razones a partir de un texto la relación que hay entre los cambios geológicos y el tiempo de evolución de los seres vivos.
	Respuesta	D. Los cambios geológicos están relacionados con el tiempo de la evolución de la vida.
Ítem 15	Capacidad	Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.
	Indicador	Selecciona y analiza información de fuentes confiables para formular ideas

		y preguntas que permitan caracterizar el problema.
	Desempeño específico	El a partir de la lectura de una situación, plantea una solución tecnológica que ayuda a dar la alternativa de solución al problema.
	Respuesta	C. ¿De qué manera se puede evitar o retardar el oscurecimiento de las frutas al retirarles la cáscara o al cortarlas?
Ítem 16	Capacidad	Diseña alternativas de solución al problema.
	Indicador	Describe gráficamente el proceso de su implementación incluyendo armado-desarmado o montaje d-desmontaje de cada fase o eta y los materiales a usar.
	Desempeño específico	El estudiante lee información y describe los procedimientos para determinar la alternativa de solución al problema tecnológico.
	Respuesta	C. En una experiencia se corta cuatro manzanas en dos partes cada una, a la primera expuesta al aire libre, a la segunda se le hecha unas gotas de limón, a la tercera se le coloca en la refrigeradora y a la última se le hecha unas gotas de ácido elágico.
Ítem 17	Capacidad	Implementa y valida alternativas de solución
	Indicador	Verifica el funcionamiento de cada parte o fase del prototipo, rediseña o hace ajustes manuales o con instrumentos de medición de ser necesario.
	Desempeño específico	El estudiante a partir del problema tecnológico seleccionado realiza ajustes para mejorar su propuesta experimental y demostrar su problema.
	Respuesta	A. Rotular cada experimento, resaltar la muestra testigo, alejarlos de la luz del sol, medir el tiempo de inicio y término.
Ítem 18	Capacidad	Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos de su prototipo.
	Indicador	Comunica y explica sus resultados y pruebas con un lenguaje (oral, gráfico o escrito) y medios (virtuales o presenciales) apropiados según su audiencia, usando términos científicos y matemáticos.
	Desempeño específico	En esta situación el estudiante a partir de la información brindada explica las reacciones de óxido reducción en compuestos orgánicos comunicando la confiabilidad de su prototipo tecnológico.
	Respuesta	A. La oxidación es llevada a cabo por el oxígeno del aire que ejerce su acción sobre los fenoles de las frutas catalizadas por las enzimas polifenol oxidasa (PPO). El ácido elágico es un antioxidante biotecnológico que evita que las frutas se obscurezcan.
Ítem 19	Capacidad	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.
	Indicador	Comprende y aplica conocimientos científicos y argumenta científicamente.
	Desempeño específico	Sustenta las adaptaciones de las bacterias en su sobrevivencia en base a la estructura de ADN.
	Respuesta	B. En el citoplasma.
Ítem 20	Capacidad	Toma posición crítica frente a situaciones sociocientíficas.
	Indicador	Fundamenta posiciones éticas que consideren evidencia científica, empírica y creencias frente a situaciones sociocientíficas.
	Desempeño específico	A partir de la situación presentada en el texto el estudiante da razones fundamentadas sobre el uso de los plaguicidas a partir de un manejo integral agrícola en bien de la salud humana y el ambiente.
	Respuesta	C. La agricultura debe incorporar prácticas basadas en el control biológico, control botánico y de manejo cultural que garantice la salubridad de las personas y el cuidado del ambiente.

Anexo 4
Matriz de especificaciones del instrumento

Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Puntaje		
				Mínimo	Máximo	Total
	Indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.	♦ Problematiza situaciones.	1, 2	0	2	6
		♦ Diseña estrategias para hacer una indagación.	3	0	1	
		♦ Genera y registra datos e información.	4	0	1	
		♦ Analiza datos o información.	5	0	1	
		♦ Evalúa y comunica.	6	0	1	
Logros de aprendizaje en CTA	Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos	• Comprende y aplica conocimientos científicos.	7, 8, 9, 10	0	4	8
		• Argumenta científicamente.	11, 12, 13,14	0	4	
	Diseña y produce prototipos tecnológicos para resolver problemas de su entorno	• Plantea problemas que requieren soluciones tecnológicas y selecciona alternativas de solución.	15	0	1	4
		• Diseña alternativas de solución al problema.	16	0	1	
		• Implementa y valida alternativas de solución.	17	0	1	
		• Evalúa y comunica la eficiencia, la confiabilidad y los posibles impactos del prototipo.	18	0	1	
	Construye una posición crítica sobre la ciencia y la tecnología en sociedad.	• Evalúa las implicancias del saber y el quehacer científico y tecnológico.	19	0	1	1
		• Toma posición crítica frente a cuestiones sociocientíficas.	20	0	1	1

Anexo 5**Encuesta sobre acceso y uso de la tecnología**

¿Posee equipo tecnológico (PC personal, laptop, tablet, celular)?

- Si
- No

Especifique: _____

Si su respuesta fue SI, responda: ¿Posee conexión a internet?

- Si
- No

¿Qué usos le da a su equipo tecnológico?

- Entretenimiento
- Comunicación (e-mail, facebook, skype...)
- Apoyo a las tareas
- Otro (especifique): _____

¿Con que frecuencia accede a internet desde su equipo tecnológico?

- Todos los días
- Varios días a la semana
- Una vez a la semana
- Nunca

¡Gracias!

Anexo 6

Transcripción de entrevistas a docentes

Tabla 7.1

Pregunta 1: ¿Considera que las TIC son necesarias e importantes en la práctica pedagógica de los docentes?

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	A mi entender el uso de las Tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje son muy importantes (Alarcón, Ramírez y Vílchez, 2014).
AFTP	Comunicación	Si, considero que las Tics son necesarias e importantes en la práctica pedagógica, ya que vivimos una época en la cual se maneja la información, la comunicación y estrategias dominadas por las tecnologías en todos los campos de la vida.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Considero que las Tic son muy importantes porque son herramientas para una mejor enseñanza.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	Son importantes en la medida que se incorporen en las actividades que como docentes planificamos.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	Las Tic son importantes porque permiten innovar en la práctica pedagógica.
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Si considero a las Tic como herramientas necesarias e importantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	Si porque a través del internet podemos obtener gran cantidad de información para la planificación de la sesión de aprendizaje.
VOT	Educación Religiosa	Si son herramientas útiles para el trabajo docente, pero se requiere de conocimiento para utilizarlas adecuadamente.
YPG	Arte	Es importante porque encontramos mucha información de forma rápida para nuestro trabajo docente.
FAV	Educación Física	Las tecnologías son herramientas presentes en muchos aspectos de la vida y uso en educación favorece nuestro trabajo como docentes.
PCCh	Ingles	En mi experiencia enseñando ingles he comprobado que favorece bastante para el aprendizaje del idioma.

Conclusión. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están presentes en diferentes ámbitos de la sociedad. En el campo educativo se constituyen en herramientas necesarias e importantes, su conocimiento e incorporación en la práctica pedagógica permite innovar favoreciendo el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Tabla 7.2

Pregunta 2: ¿Considera que usted tiene alguna limitación que le impide o dificulta la incorporación de las TIC su práctica pedagógica? No ____ Si ____ Explique

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	No
AFTP	Comunicación	Si, las limitaciones se dan en ciertos casos; en la escuela a veces no se cuenta con las herramientas tecnológicas actualizadas, y en lo personal tengo un conocimiento parcial de programas educativos.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Sí, porque personalmente no cuento en casa con una computadora y tengo que utilizar las del colegio.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	Si porque no cuento con muchos conocimientos solo lo básico.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	No porque siempre procuro estudiar y llevar cursos de capacitación.
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Sí, porque no estoy muy familiarizada con los programas y el uso de estas. Solo conozco algunas.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	Si, falta de implementación del Taller de Computación con maquinas modernas y otros recursos tecnológicos.
VOT	Educación Religiosa	Si tengo limitaciones porque no he realizado estudios especializados de como incorporar las Tic en las sesiones de clases.
YPG	Arte	Si tengo limitaciones, no cuento con muchas capacitaciones solo lo básico.
FAV	Educación Física	Sí, he llevado algunas capacitaciones, pero no son suficientes para todas las posibilidades que observo ofrecen las Tic
PCCh	Ingles	No, cuento con capacitaciones especializadas en la integración de las Tic para la enseñanza del idioma inglés.

Conclusión. Contar con los conocimientos, la preparación, los equipos y actitud favorable en relación a las TIC favorece su incorporación e integración en la práctica pedagógica, Al no contar con una formación integral y capacitación especializada se limita y dificulta su aprovechamiento y todas sus posibilidades.

Tabla 7.3

Pregunta 3: ¿Cuáles son las Tic que utiliza con mayor frecuencia en su práctica pedagógica?

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	Geogebra, Mathlab, Excel, Videos tutoriales, redes sociales, etc.
AFTP	Comunicación	Word, grupos cerrados de facebook, PowerPoint, grabaciones, videos, correos electrónicos, etc.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Videos.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	Videos.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	Exelearning, Xmind, Power Point, Word, patinas de internet, videos, blogger, Redes sociales (Facebook, WhatsApp)
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Internet y enlaces a páginas, presentación con diapositivas, juegos interactivos, Xmind, videos.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	Computadoras de escritorio, laptop, proyector multimedia, internet, videos, software de diseño grafico (Corel Draw) y diseño Web (Dreamweaver)
VOT	Educación Religiosa	Videos (extractos de películas) música, internet.
YPG	Arte	Internet.
FAV	Educación Física	Internet
PCCh	Ingles	Sitios interactivos: Eduland, Starfall, ESL Lab, videos tutoriales, internet, laptop, proyector, parlantes, etc.

Conclusión. Cuando el docente tiene el conocimiento y la preparación puede incorporar e integrar en su práctica pedagógica distintos recursos tecnológicos tangibles (computadora, proyector multimedia) y seleccionar dentro de todas las posibilidades el software o sitios más convenientes para la enseñanza del área curricular a su cargo. El uso de Internet y las redes sociales también forman parte de la experiencia.

Tabla 7.4*Pregunta 4: ¿De qué forma se apropia de ellas?*

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	Capacitación continúa.
AFTP	Comunicación	Capacitaciones particulares y las que a veces se ofrecen en PeruEduca, orientaciones de algunos colegas, a través de la práctica y uso de las herramientas.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Ayuda de la colega del aula de innovación pedagógica.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	Los videos me los facilita la docente del aula de innovación pedagógica.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	Capacitaciones organizadas por la Ugel 02 y capacitaciones particulares.
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Capacitaciones particulares, con el apoyo de la docente del aula de innovación pedagógica.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	Desde la formación docente, cursos de capacitación y/o actualizaciones permanentes.
VOT	Educación Religiosa	Me apoyo en la docente del aula de innovación pedagógica para que me oriente en la búsqueda del recurso y editar los videos.
YPG	Arte	A través de un taller de capacitación.
FAV	Educación Física	Capacitación.
PCCh	Ingles	Obtuve una beca internacional donde llevamos una especialización metodológica para la enseñanza del inglés, donde las Tic formaron parte muy importante.

Conclusión. La formación inicial en torno a las TIC, así como la capacitación y actualización continuas son experiencias significativas que permiten a los docentes apropiarse de estas. Dentro de la escuela, el acompañamiento y apoyo que brinda el docente del aula de innovación pedagógica (AIP) favorece su uso.

Tabla 7.5

Pregunta 5: En su rol como docente ¿Qué criterios de selección utiliza para elegir los recursos tecnológicos que utiliza? Precise.

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	Como docente, de acuerdo al tema a desarrollar, por ejemplo: matemática (Geogebra), estadística (Excel)
AFTP	Comunicación	De acuerdo a la competencia, en mayor caso para desarrollar las habilidades de expresión oral y la producción de textos.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Para que los alumnos trabajen algunos temas se les recomienda algunas páginas para que investiguen en internet.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	Considero el tema y si hay material digital que sirva para la enseñanza.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	Tomo en cuenta la competencia y capacidades a desarrollar.
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	En primer lugar, de acuerdo a la necesidad, que este acorde con la edad del estudiante y despierte su curiosidad.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	Dependiendo del proyecto a desarrollar se selecciona el software más conveniente.
VOT	Educación Religiosa	Depende de la clase a desarrollar, los audiovisuales son muy convenientes para motivar y adquirir conocimientos.
YPG	Arte	Para hacer sus tareas se les recomienda buscar algunas páginas donde haya información conveniente.
FAV	Educación Física	Considero la temática y si esta se presta a que se utilice la Tic.
PCCh	Inglés	Los recursos seleccionados dependen principalmente de la capacidad que se quiere desarrollar en la sesión.

Conclusión. En la selección de los recursos tecnológicos se toma en cuenta el propósito de la sesión, que implica la identificación de la competencia y capacidades de área que se quieren lograr en torno a un determinado tema (campo temático), estos recursos deben ser adecuados para motivar y despertar la curiosidad, así como acordes con la edad del estudiante.

Tabla 7.6

Pregunta 6: Describa la forma como las integra en la enseñanza de su área.

Entrevistado	Área	Respuesta
YMCh	Matemática	Videos para despertar el interés y motivar a los estudiantes, software específico durante el desarrollo de la sesión y para la evaluación.
AFTP	Comunicación	A través de la elaboración de materiales que se incorporan durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.
MAEA	Historia, Geografía y Economía	Seleccionado el tema se busca el video o información por internet para su desarrollo durante la sesión.
STS	Formación Ciudadana y Cívica	El material digital debe ser atractivo para el estudiante, que le genere impacto visual y despierte su interés, lo integro durante los diferentes momentos de la sesión de aprendizaje.
NCSV	Persona, Familia y Relaciones Humanas	Para la motivación y búsqueda de información.
EBSV	Ciencia, Tecnología y Ambiente	Los integro a manera de motivación, para la reflexión y análisis, mejorar los conceptos o conocimientos del área.
WDLM	Educación para el trabajo (Computación)	En todos los momentos de la sesión de aprendizaje está involucrado el uso de las Tic.
VOT	Educación Religiosa	Observación y análisis de videos a través de preguntas, para aprender canciones y practicarlas con los estudiantes.
YPG	Arte	Para realizar las actividades de investigación.
FAV	Educación Física	En muchas sesiones se utiliza videos cortos para motivar la clase.
PCCh	Ingles	Las diferentes herramientas utilizadas se utilizan principalmente durante el momento de desarrollo para la gestión del aprendizaje y la evaluación.

Conclusión. Para la integración de las TIC en la sesión de clases los docentes toman en cuenta los momentos, así como los procesos pedagógicos involucrados.

Primer momento, el inicio de la sesión; se integra a las TIC para la motivación y generar el interés.

Segundo momento, el desarrollo o proceso; se integra a las TIC para la gestión y el acompañamiento en el desarrollo de la competencia, que involucran el análisis, reflexión, adquisición de conocimientos y habilidades, etcétera.

Tercer momento, el cierre de la sesión, se integra a las TIC para la evaluación de la competencia, así como trabajos de extensión (investigación).

Anexo 7

Galería fotográfica



Fotografía 1. Aula de Innovación Pedagógica (AIP) de la I. E. Pública N° 3056 “Gran Bretaña”



Fotografía 4. Presentación del programa experimental en el Aula de Innovación Pedagógica (AIP).



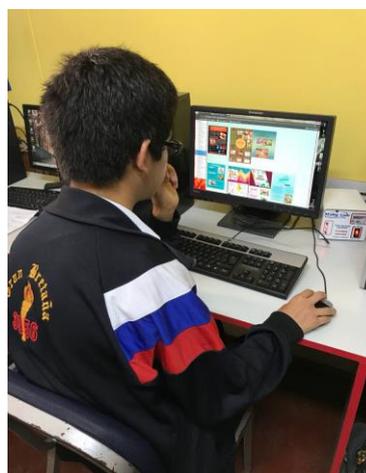
Fotografía 2. Aplicación del pre test al grupo de control.



Fotografía 5. Aplicación del programa en una sesión de clase al grupo experimental.



Fotografía 3. Aplicación del pretest al grupo experimental.



Fotografía 6. Desarrollo de actividades realizadas por los alumnos del grupo experimental.



Fotografía 7. Desarrollo de actividades realizadas por los alumnos del grupo experimental.



Fotografía 9. Aplicación del post test al grupo de control.



Fotografía 8. Desarrollo de actividades realizadas por el grupo experimental.



Fotografía 10. Aplicación del post test al grupo experimental.



Fotografía 9. Presentación de actividades realizadas por el grupo experimental.