

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**USO DEL ENTORNO PERSONAL DE APRENDIZAJE (PLE) PARA EL
DESARROLLO DE ACTITUDES HACIA LA CIENCIA EN ESTUDIANTES DEL
QUINTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE UNA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA PÚBLICA DE AREQUIPA**

Tesis para optar el grado de Magístra y Magíster en Integración e Innovación
Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación que presenta

CATHERINE PAOLA MEZA CORONADO

EDWIN GUILLERMO ESCOBEDO DEL CARPIO

Dirigidos por

DR. JÉSUS FERNANDO CORNEJO SÁNCHEZ

San Miguel, 2015



DEDICATORIA

Agradecemos a Dios por ser nuestra fortaleza y brindarnos oportunidades para seguir creciendo en el ámbito profesional.

Agradecemos especialmente por su dirección y apoyo a lo largo de toda la investigación al Dr. Fernando, Ms. Carol y Mg. Gina.

Agradecemos a nuestras familias por su comprensión y paciencia a lo largo de nuestros estudios de maestría y desarrollo de la presente tesis.

RESUMEN

En esta investigación se analiza el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en estudiantes del quinto grado de educación secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una institución educativa pública de Arequipa, a través del uso de sus Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs). Para este análisis, se realizó un estudio empírico de diseño cuasi-experimental, en la cual participaron 56 estudiantes de ambos sexos entre los 15 y 17 años; 27 del grupo control y 29 del grupo experimental. Se empleó el Cuestionario sobre Entornos Personales de Aprendizaje orientado a Ciencias para determinar la homogeneidad de sus PLEs antes de la aplicación del programa, instrumento validado por juicio de expertos y con un alfa de Cronbach igual a 0.90. Además, se utilizó el Protocolo de actitudes hacia la ciencia (PAC) para determinar el cambio de actitudes, instrumento Colombiano de Rodríguez, Jiménez y Caicedo (2007). Los resultados con respecto al Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) evidencian acceso a internet diario, aprendizaje de sus habilidades a través de instituciones y un nivel de uso medio, destacando las herramientas y actividades para la búsqueda de información. En lo referente a las actitudes hacia la ciencia estas se muestran indiferentes en ambos grupos, al inicio de la intervención; cambiando a favorables en el grupo experimental y manteniéndose iguales en el grupo control. Se concluyó que existen diferencias significativas en el desarrollo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, imagen de la ciencia, incidencia social de la ciencia y características de la ciencia después del empleo del programa PLE.

Palabras clave: Actitudes hacia la ciencia, entorno personal de aprendizaje (PLE), ciencia, enseñanza de la ciencia, imagen de la ciencia, incidencia social de la ciencia, características de la ciencia.

Abstract

In this research, it is analyzed attitudes to Science in Fifth grade students of secondary education. In a public school of Arequipa, Science (Technology and Environment) is analyzed through the use of Personal Learning Environments (PLEs). For this analysis, It was done an empirical study of quasi-experimental design, with the participation of 56 students of both sexes between 15 and 17 years, 27 in the control group and 29 in the experimental group. It was used a questionnaire on Personal Learning Environments oriented to Sciences to determine the homogeneity of their PLEs before implementing the program, instrument validated by expert opinion and with a Cronbach's alpha equal to 0.90. In addition, the Protocol of Attitudes to Science (PAC) was used to determine the change in attitudes, Colombian instrument Rodriguez Jimenez and Caicedo (2007). The results in relation to the Personal Learning Environment (PLE) show daily internet access, learning skills through institutions and a medium level of use, highlighting tools and activities for finding information. Regarding to attitudes toward science these are indifferent in both groups at the start of the intervention; changing favorably in the experimental group and keeping on equal conditions in the control group. It was concluded that there are significant differences in the development of attitudes to teaching Science, image science, social impact of science and characteristics of Science after use of the PLE program.

Keywords: Attitudes toward science, personal learning environment (PLE), science, science education, image science, social impact of science, characteristics of science.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1 Situación problemática.....	5
1.2 Formulación del problema.....	8
1.3 Justificación	10
1.4. Objetivos.....	11
1.5. Formulación de hipótesis	12
1.6 Identificación y clasificación de las variables	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Nuevas formas de aprender en la sociedad red.....	14
2.1.1 Fundamentos de los entornos personales de aprendizaje (PLES).....	15
2.1.1.1 Enfoque cognitivista.....	16
2.1.1.2 Enfoque constructivista social.....	17
2.1.1.3 Enfoque conectivista.....	19
2.1.2 Entornos personales de aprendizaje (PLES), tendencias y características.	21
2.1.3 Importancia del uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs).	25
2.1.4 Herramientas y actividades de un entorno personal de aprendizaje (PLE).....	27
2.1.4.1 Para la búsqueda de información.	29
2.1.4.2 Para organizar la información.	30
2.1.4.3 Para compartir y reflexionar en comunidad.....	30
2.1.5 Modelos de un entorno personal de aprendizaje (PLE)	36
2.1.5.1 Modelo de PLE de aprendizaje conectivista.	36
2.1.5.2 Modelo de PLE temporalizado.....	37
2.1.5.3 Modelo de ple por objetivos y tareas.	38
2.1.5.4. Modelo de PLE por herramientas y productos.	39
2.1.6. Entorno pedagógico de los PLEs en el proceso enseñanza- aprendizaje.....	40
2.2 Las actitudes hacia la ciencia.....	44
2.2.1 Fundamentos de las actitudes hacia la ciencia.	45

2.2.2	Definición y estructura de las actitudes hacia la ciencia	45
2.2.3	Importancia de las actitudes hacia la ciencia.	48
2.2.4	Clasificación de las actitudes hacia la ciencia.	52
2.2.5	Factores que afectan la actitud ante la ciencia.....	53
2.2.6	Evaluando actitudes hacia la ciencia.....	55
2.2.6.1	Enseñanza de la Ciencia.	56
2.2.6.2	Imagen de la Ciencia.	56
2.2.6.3	Incidencia social de la Ciencia.	57
2.2.6.4	Características de la Ciencia.	58
2.3	Entornos personales de aprendizaje y el desarrollo de Actitudes hacia la ciencia.....	59
2.3.1	Los entornos personales de aprendizaje en el desarrollo de actitudes hacia la ciencia	60
2.3.2	Estrategias de enseñanza en ciencias con entornos personales de aprendizaje (ples).	62
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		69
3.1	Enfoque, tipo y nivel de la investigación.....	69
3.2	Diseño de la investigación	69
3.3	Operacionalización de las variables de estudio.....	70
3.4	Población y muestra	73
3.5	Técnica e instrumentos de recolección de datos, diseño y validación.	74
3.6	Protocolo de consentimiento informado en la investigación	77
3.7	Procedimientos para organizar la información recogida	77
3.8	Técnicas para el análisis de la información	78
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS		80
4.1	Presentación, análisis e interpretación de los resultados	80
4.1.1	Resultados descriptivos	80
4.1.2	Pruebas de normalidad.....	97
4.1.3	Contrastación de hipótesis.....	98
4.2	Discusión de los resultados	105
CONCLUSIONES		113
RECOMENDACIONES		115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS		117
ANEXOS		124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales herramientas para construir un PLE escolar	32
Tabla 2: Clasificación de las actitudes hacia la ciencia	52
Tabla 3: Operacionalización del entorno personal de aprendizaje (PLE)	71
Tabla 4: Operacionalización de las actitudes hacia la ciencia.	72
Tabla 5: Frecuencia y porcentaje del género de las muestras.....	74
Tabla 6: Confiabilidad del Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC)	75
Tabla 7: Baremación del Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC)	76
Tabla 8: Confiabilidad del cuestionario sobre PLEs orientado a ciencias.	76
Tabla 9: Baremación del cuestionario sobre PLEs orientado a ciencias.....	77
Tabla 10: Descripción del uso de los PLEs para la búsqueda de información.....	83
Tabla 11: Descripción del uso de los PLEs para la organización de la información.	83
Tabla 12: Descripción del uso de los PLEs para compartir y reflexionar en comunidad.....	84
Tabla 13: Descripción del uso de los PLEs.	85
Tabla 14: Comparación de las medias de los PLEs según dimensiones.	85
Tabla 15: Descripción de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, grupo experimental.....	87
Tabla 16: Descripción de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia en el grupo control.	87
Tabla 17: Descripción de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en el grupo experimental.....	89
Tabla 18: Descripción de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en el grupo control.	89
Tabla 19: Descripción de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia, grupo experimental.....	91
Tabla 20: Descripción de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia en el grupo control.	91
Tabla 21: Descripción de las actitudes hacia las características de la ciencia, grupo experimental.....	93
Tabla 22: Descripción de las actitudes hacia las características de la ciencia, grupo control.	94

Tabla 23: Descripción de las actitudes hacia la ciencia del grupo experimental. ..	95
Tabla 24: Descripción de las actitudes hacia la ciencia en el grupo control.....	96
Tabla 25: Prueba Shapiro-Wilk de normalidad para la muestra PLE.	97
Tabla 26. Prueba Shapiro-Wilk de normalidad para la muestra actitudes hacia la ciencia.	98
Tabla 27: Estadísticos de prueba U de Mann Whitney para los PLEs antes de la intervención.	99
Tabla 28: Prueba T para las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después de la aplicación.....	100
Tabla 29. Prueba T para las actitudes hacia la imagen de la ciencia, después de la aplicación.	101
Tabla 30: Prueba T para las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia, después de la aplicación.	102
Tabla 31: Prueba T para las actitudes hacia las características de la ciencia, después de la aplicación.	103
Tabla 32. Prueba T para las actitudes hacia la ciencia, después de la intervención.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Componentes del PLE	28
Figura 2: Modelo de entorno conectivista	37
Figura 3: Modelo de entorno temporalizado.	38
Figura 4: Modelo de entorno por objetivos y tareas.....	39
Figura 5: Modelo de entorno por herramientas y productos.	40
Figura 6: Porcentaje del género de las muestras investigadas.....	74
Figura 7: Porcentaje de la forma en que adquirieron la habilidad informática.....	80
Figura 8: Porcentajes de la conexión semanal a Internet en los estudiantes.....	81
Figura 9: Porcentajes de dispositivos con acceso a Internet en los estudiantes...	82
Figura 10: Comparación de medias de los PLEs según dimensiones.	86
Figura 11: Comparación de las medias en actitudes hacia la enseñanza de la ciencia.	88
Figura 12: Comparación de las medias en actitudes hacia la imagen de la ciencia.	90
Figura 13: Comparación de las medias en actitudes hacia la incidencia social de la ciencia.	92
Figura 14: Comparación de las medias en actitudes hacia las características de la ciencia.	94
Figura 15: Comparación de las medias en actitudes hacia la ciencia.	96

INTRODUCCIÓN

La evolución de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) generan grandes cambios sociales, económicos, culturales y educativos; estos plantean nuevos enfoques y procesos de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, la escuela se replantea la forma en qué, cómo y para qué enseñar, pues esta no responde a las necesidades de sus estudiantes y el entorno que le rodea.

De igual manera, la actitud del estudiante hacia el conocimiento científico desempeña un papel importante para determinar su interés por el estudio, por otro lado el trabajo docente debe proveer de experiencias enriquecedoras a los estudiantes para el desarrollo de sus capacidades y actitudes científicas.

Asimismo, en la actualidad los estudiantes presentan diferentes formas de aprendizaje, emplean constantemente herramientas y actividades de sus Entornos Personales de Aprendizaje (EPA) o Personal Learning Environment (PLE) adquiridos a lo largo de su vida. Como veremos más adelante el uso consiente de los PLE, bajo una adecuada guía pedagógica (Cabero, 2014), facilita el aprendizaje autónomo, constructivista y cooperativo, inserta las tecnologías a la educación y desarrolla interés por el estudio en temas relevantes como la ciencia.

Con respecto a los PLEs aplicado a contextos escolares, existen estudios interesantes como la tesis de Gil (2012), que los aplicó para mejorar el tratamiento de la información y la competencia digital en estudiantes de 13 años y concluyó que los participantes fueron capaces de convertir su PLE en un entorno eficaz para su formación. Así como, el estudio de Valtonen, Hacklin, Dillon, Vesisenaho,

Kukkonen y Hietanen (2012) empleó los PLE en escuelas vocacionales y politécnicas de Finlandia para desarrollar habilidades meta-cognitivas y auto-regular su conocimiento, concluyó que requieren de apoyo pedagógico, dominio de competencias en TIC y conocimientos de los métodos de auto-aprendizaje.

En lo referente a las actitudes hacia la ciencia, destaca la investigación de Vásquez y Manassero (2008), ambos concluyeron que las actitudes hacia la ciencia disminuyen al aumentar la edad y que los varones presentan mejores actitudes que las mujeres. Asimismo, la investigación de Matus (2013) concluye que los jóvenes de 17 a 19 años evidenciaron actitudes neutrales hacia la ciencia, las mujeres una actitud neutral hacia la ciencia, mientras que en los hombres predomina una actitud desfavorable. Otro estudio, es de Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) evidenció actitudes favorables con respecto a las actitudes hacia la ciencia y se mostró que las actitudes más positivas están relacionadas con la imagen, y las menos positivas con el aspecto social. También, Hernández (2012) analizó la actitud hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo (equivalente al quinto grado de secundaria) estableció que presentan actitudes positivas hacia la ciencia en cada uno de los aspectos que abarca la categoría del PAC.

Cabe resaltar, que esta investigación corresponde a la línea de investigación de aprendizaje cooperativo y las TIC, debido al uso estratégico del PLE en el aula, donde los estudiantes buscan, crean, reflexionan y comparten información para la formación de actitudes hacia la ciencia en el último grado del nivel secundario, elevando así el interés por el estudio científico.

Ante lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, a través del uso de los PLEs. Asimismo, presenta objetivos específicos como: describir el nivel de uso de los PLEs y determinar el efecto de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en sus diferentes dimensiones.

Los resultados de este estudio son valiosos debido a que benefician a la comunidad educativa y sociedad, con miras a actualizar y presentar nuevas

estrategias pedagógicas sobre la relación entre actitudes hacia la ciencia y los PLEs.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se optó por una investigación de nivel experimental y diseño cuasi-experimental debido a la manipulación deliberada del fenómeno, donde la variable independiente se manipula, se observa el efecto y relación en la variable dependiente, controlando en la medida de lo posible las variables extrañas (Suárez, 2013).

Para el desarrollo de esta investigación, se presentaron algunas limitaciones como insuficiente ancho de banda para el acceso de treinta estudiantes a Internet al mismo tiempo y la prohibición para ingresar a ciertas páginas como Facebook en el Aula de Innovación Pedagógica. Estas fueron superadas por iniciativa de los padres de familia, conversaciones y gestión de la dirección. Por tal motivo nuestra investigación presenta la siguiente estructura:

El capítulo I presenta el planteamiento, situación y formulación del problema; así como la justificación, objetivos e hipótesis para el presente estudio; terminamos este capítulo con la identificación y clasificación de las variables que intervienen en la investigación.

El capítulo II desarrolla el marco teórico conceptual sobre el cual basamos esta investigación, presenta las últimas investigaciones sobre el tema, el fundamento científico relacionado con el entorno personal de aprendizaje (PLE) y las actitudes hacia la ciencia, su importancia, dimensiones, modelos o clasificación, así como su relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.

El capítulo III explica la metodología aplicada, se precisa el enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación; así como, la operacionalización de las dos variables trabajadas, las características de la población y muestra. Se detalla las técnicas y los instrumentos utilizados para la recolección de los datos, su diseño y validación. Además de una breve descripción del protocolo de consentimiento informado y técnicas utilizadas para el análisis de la información.

El capítulo IV expone la presentación de los resultados obtenidos, tablas y figuras correspondientes al análisis estadístico descriptivo e inferencial; así como su análisis y discusión.

Finalmente el capítulo V presenta las conclusiones de la investigación y algunas sugerencias que permiten contribuir de manera oportuna a la necesidad de una cultura científica y la escasez de científicos o jóvenes que se dediquen al estudio de la ciencia.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

La evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) generan grandes y profundos cambios sociales, económicos y culturales (Sunkel, Trucco & Espejo, 2014), estos trastocan la forma como nos comunicamos, entretenemos, trabajamos y aprendemos (Carneiro, Toscano & Díaz, 2009). Hemos pasado de la Sociedad de la Información y Conocimiento a una Sociedad en Red (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, 2005; Castells, 2009), donde la gestión del conocimiento es el propósito de la educación actual.

Por ello, diversos organismos internacionales y nacionales se replantean la forma como se está enseñando y preparando a los jóvenes de hoy, se habla de que la escuela debe enseñar a aprender y a adaptarse a situaciones cambiantes (Deval, 2013). Siendo las tecnologías una forma económica de acceder a la información y fomentar el desarrollo humano, social y económico (Sunkel et al., 2014); estas se deben integrar en la educación formal e informal.

A nivel internacional las Cumbres Mundiales sobre la Sociedad de la Información proponen políticas mundiales que garantizan la incorporación de las TIC en la educación (Sunkel et al., 2014; UNESCO, 2005). Además, a nivel regional el Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC) y las Metas 2021 de la Organización de Estados Iberoamericanos

(OEI) programaron estrategias consensuadas y realistas acorde a los cambios actuales (Sunkel et al., 2014; Valliant, 2013). En el Perú se concretizó la integración de las TIC en el Proyecto Educativo Nacional al 2021 (Ministerio de Educación [MED], 2007), los cuales fueron plasmados en los propósitos del Diseño Curricular Nacional (MED, 2008) y las rutas de aprendizaje 2015 (MED, 2015).

Dentro de este proceso de integrar las TIC en educación emerge un nuevo concepto el Personal Learning Environment (PLE) o Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) definido como un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que las personas utilizan constantemente para aprender (Castañeda & Adell, 2013).

Además, The PLE Conference, evento internacional celebrado en forma anual desde el 2010 y en diferentes países como España, Inglaterra, Portugal, Australia, Berlín y Estonia, plantea un modelo de aprendizaje basado en la construcción del conocimiento y el compartir mediante tecnologías en diferentes niveles educativos (Buchen, Attwell & Tur, 2013; Flieder, 2014). Por lo tanto, el conocimiento del concepto PLE permite plantear nuevas formas de aprendizaje utilizando Internet y la Web 2.0 en una educación formal.

Los PLEs deben incorporarse en las escuelas porque se originan de las necesidades e intereses de los estudiantes, viene a ser la forma más adecuada de insertar el aprendizaje con tecnologías (Buchen et al., 2013; Cabero, 2014). Estos también permiten un aprendizaje autónomo y colaborativo, apoyan la investigación y complementan el trabajo docente (Castaño & Cabero, 2013). Por consiguiente se convierte en una herramienta estratégica para desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes en aprendizajes formales.

Asimismo, destacamos algunas experiencias de aplicación de los PLEs en el nivel secundario; por ejemplo, Gil (2012) manifiesta que al tratar de mejorar la competencias digitales y la gestión de la información en estudiantes de 13 años, ellos desconocían el concepto PLE y disponían de un PLE muy básico, basadas en la recomendación de sus amigos/as y las modas en las redes sociales. Del

mismo modo, Valtonen, Hacklin, Dillon, Vesisenaho, Kukkonen y Hietanen (2012), utilizaron los PLEs para desarrollar habilidades meta-cognitivas y de auto-regulación del conocimiento en estudiantes de escuelas de Finlandia; ellos manifestaron que la construcción de un PLE requiere de apoyo pedagógico, dominio de competencias en TIC y conocimientos de los métodos de auto-aprendizaje. En consecuencia estas investigaciones permiten la viabilidad de aplicar los PLEs en ámbitos educativos con propósitos pedagógicos.

Durante los años 2001, 2006, 2009 y 2012 se aplicaron sendas evaluaciones PISA en el Perú (MED, 2010, 2013, 2015b) organismo internacional que mide el logro de los estudiantes en competencias de Lectura, Matemática y Ciencia, obteniendo resultados muy bajos en comparación con otros países latinoamericanos. Frente a esta realidad, creemos importante desarrollar las actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias. Por lo tanto, entendemos por actitudes hacia la ciencia como la disposición, interés o inclinación que presentan los estudiantes hacia todos los elementos que implican el aprendizaje de la ciencia (Gardner, 1975 en Vásquez & Manassero, 1995).

Investigaciones Latinoamericanas resaltan la importancia del desarrollo de las actitudes hacia la ciencia, Matus (2013) señala que los jóvenes chilenos entre 17 a 19 años, evidencian actitudes neutrales. En contraposición, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) manifiestan que los jóvenes mexicanos entre 15 y 18 años, muestran actitudes favorables o positivas. También, Hernández (2012) indica que los estudiantes colombianos de grado undécimo (equivalente al quinto grado de secundaria), presentan actitudes favorables hacia la ciencia. En consecuencia, estos estudios permiten establecer la importancia del desarrollo de las actitudes hacia la ciencia a nivel regional y su aplicación en el nivel secundario.

A nivel nacional, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC, 2015) organismo estatal concluye que los jóvenes del último grado de educación secundaria escolar de Lima y provincias presentan escasa cultura científica, desinformación y limitadas experiencias escolares referente a temas relacionados con la ciencia y tecnología. Asimismo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE, 2006) manifiesta que la

actitud del estudiante hacia el conocimiento científico desempeña un papel importante para determinar su interés por el estudio hacia las ciencias. En tal sentido el MED (2008) manifiesta que el trabajo docente debe proveer experiencias enriquecedoras a los estudiantes para el desarrollo de sus capacidades y actitudes científicas.

A nivel local, la institución educativa ubicada en Arequipa cuenta con pizarras digitales y televisores en cada aula, laboratorios de cómputo y laptops con conexión a Internet en forma personalizada. Además, los aprendices tanto en el aula como en casa preparan presentaciones, observan videos, leen páginas webs, utilizan Facebook y Twitter. Sin embargo no poseen noción del concepto PLE, ni de su importancia para aprender a aprender y mucho menos cuentan con una guía pedagógica sobre su uso. Incluso, los docentes programan en forma esporádica actividades usando tecnologías debido al desconocimiento y limitaciones del Aula de Innovación Pedagógica (AIP).

Por otro lado, un 81.03% de estudiantes del quinto grado de educación secundaria mostraron una actitud indiferente y desfavorable ante el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente durante el año lectivo 2014, un 36.21% presentaron actitudes desfavorables y un 44.83% actitudes indiferentes, en contraste con un 18.97% de actitudes favorables, según registros oficiales de la institución educativa (Anexo N° 04). Por consiguiente, los estudiantes presentaron un alto porcentaje de actitudes indiferentes y desfavorables en el quinto grado de educación secundaria. Los docentes aducen que se debe a la ausencia de orientación y apoyo en los estudios, así como el empleo de pocas estrategias docentes para promover la actitud científica.

1.2 Formulación del problema

Los beneficios comprobados que aportan los PLE y la importancia de desarrollar actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia nos permiten, inevitablemente, integrarlos a la escuela, contribuyendo a innovar las estrategias tradicionales. En conclusión, creemos que el uso estratégico del PLE en el proceso enseñanza-aprendizaje, su repontenciación, guía y asesoramiento por parte del docente

brindará facilidades para formar actitudes positivas hacia la ciencia en los estudiantes de educación secundaria.

Ante esta necesidad, planteamos el siguiente problema de investigación:

¿En qué medida los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) desarrollan actitudes hacia la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa, 2015?

Los problemas específicos que ayudan a entender el problema de investigación son:

- ¿Cuál es el nivel de uso de los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención?
- ¿Cuál es el efecto que causa el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?
- ¿Cómo influye el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *imagen de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?
- ¿Cuál es el efecto que causa el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?
- ¿Cómo influye el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia las *características de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?

1.3 Justificación

En este contexto, la importancia del estudio radica en el uso estratégico del PLE en el proceso enseñanza-aprendizaje para la formación de actitudes positivas hacia la ciencia, colocando al PLE como herramienta potencial y prometedora para la integración deliberada de espacios formales e informales del aprendizaje (Dabbagh & Kitsantas, 2012). La investigación es relevante porque se presenta como un medio interesante y atractivo para los estudiantes, y por ser un concepto innovador que revolucionará las metodologías de enseñanza ya conocidas. Este estudio presenta características diferenciadas con respecto a otros, pues propone desarrollar entornos de aprendizajes escolares en función de las necesidades del estudiante y sus estilos de aprendizaje.

Por otra parte, nuestra investigación surge ante la necesidad de proponer estrategias innovadoras que permitan desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria en el área Ciencia, Tecnología y Ambiente de la institución educativa pública de Arequipa; a través del uso adecuado de los PLEs en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Nos basamos en Fonseca (2013), quien manifiesta que los PLEs aún no se incorporan en la escuela debido a la falta de conocimiento por parte de los docentes y si estos se difundiesen plantearían metodologías innovadoras de enseñanza.

Cabe destacar, que esta investigación es significativa, porque permite el trabajo colaborativo en el aula, el desarrollo de habilidades sobre búsqueda y organización de la información, así como la producción en forma colaborativa de conocimientos, donde el estudiante es protagonista activo de su aprendizaje (Castañeda & Adell, 2013), plantea nuevas estrategias de enseñanza, desarrollo de actitudes positivas y promoción de la cultura científica.

Este estudio es necesario para lograr la integración de las TIC en la educación, aportar conocimientos del PLE en el campo de la pedagogía, actualizar las metodologías en el aula y desarrollar actitudes hacia la ciencia en estudiantes próximos a culminar sus estudios secundarios. Incluso, la investigación es viable

porque la institución educativa cuenta con tecnología informática, docentes predispuestos al cambio, autorización de la dirección y apoyo financiero del Programa Nacional de Becas (PRONABEC) que facilita el desarrollo de la investigación y corresponde a la línea de investigación de aprendizaje cooperativo y las TIC.

1.4. Objetivos

Objetivo general:

Analizar el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa, a través del uso de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs), 2015.

Objetivos específicos:

- Describir el nivel de uso de los *entornos personales de aprendizaje (PLEs)* que presentan los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención.
- Determinar la efectividad del uso los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.
- Identificar la efectividad de los PLE en el desarrollo de actitudes hacia la *imagen de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.
- Determinar la efectividad de los PLE en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.
- Identificar la efectividad de los PLE en el desarrollo de actitudes hacia las *características de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado

de educación secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

1.5. Formulación de hipótesis

Hipótesis general:

El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) desarrolla significativamente actitudes favorables hacia la ciencia en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria del área Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Hipótesis específicas:

H₁: Los niveles de uso de los *entornos personales de aprendizaje (PLEs)* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención son similares.

H₂: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H₃: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *imagen de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H₄: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H₅: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia las *características de*

la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

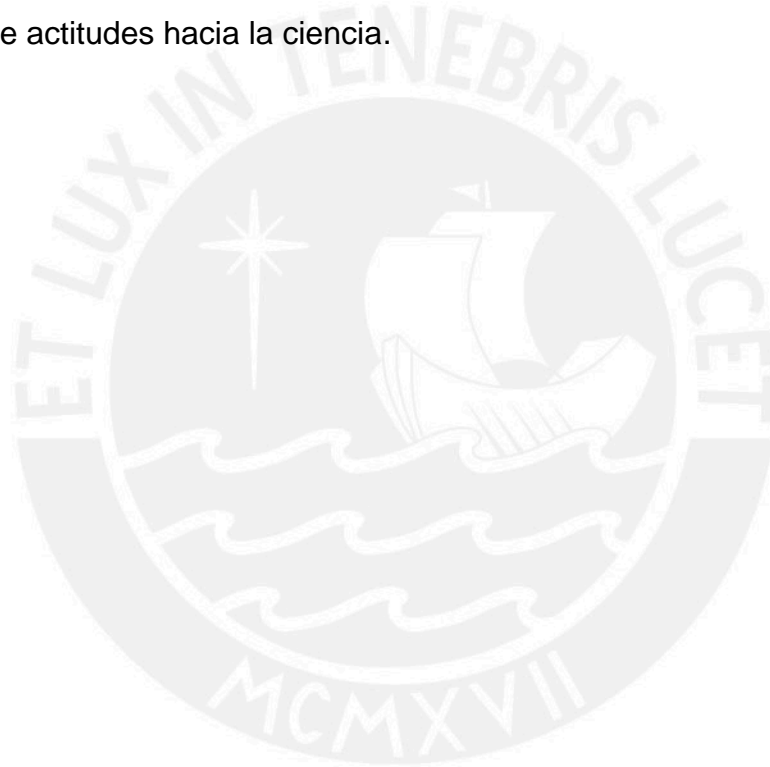
1.6 Identificación y clasificación de las variables

A. Variable independiente, categórica y discreta:

Nivel de uso de las herramientas y actividades del entorno personal de aprendizaje.

B. Variable dependiente, categórica y discreta:

Desarrollo de actitudes hacia la ciencia.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Nuevas formas de aprender en la sociedad red

La aparición de nuevas tecnologías cambiaron a la Sociedad de la Información y Conocimiento en Sociedad Red (UNESCO, 2005; Castells, 2009). Cabe destacar, que en la Sociedad del Conocimiento era fundamental desarrollar la "capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano" (Binde, 2005, p. 29). Esta visión del conocimiento reformuló el concepto de aprendizaje, lo convirtió en algo más complejo y dinámico, basado en la gestión del conocimiento.

En la actualidad se habla de una Sociedad Red, estructura social que "está compuesta de redes activadas por tecnologías digitales de la comunicación y la información basadas en la microelectrónica" (Castells, 2009, p. 51). Esto permite que la educación se realice a través de la interacción, sin barreras de tiempo y espacio, comunicación horizontal, instantánea o diferida entre maestros y estudiantes. La educación en red es multinivel y acorde con las necesidades del estudiante (Crovi, 2006). Así, en la actualidad observamos jóvenes cuyos conocimientos se adquieren en forma colaborativa e interactuando con sus pares.

Por otro lado, el concepto de conocimiento evoluciona aún más en la sociedad en Red, con la presencia del Internet y la Web 2.0 abunda la información de todo tipo surgiendo nuevas necesidades. Por ello, la escuela debe no sólo transmitir conocimientos sino también enseñar a aprender y adaptarse a situaciones

cambiantes (Deval, 2013), esto significa el desarrollo de actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias que le permitirán desarrollar dichas competencias.

Ante estas nuevas formas de aprender que traspasan las paredes del aprendizaje formal, no formal e informal, surge un nuevo concepto, denominado Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) o Personal Learning Environment (PLE), entendido como el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que las personas utilizan para aprender (Castañeda & Adell, 2013). Este nuevo concepto permite proponer principios básicos de la enseñanza derivada de los PLEs que acompañado de una teoría pedagógica, hace posible el desarrollo de conocimientos, competencias y actitudes en los aprendices.

Desarrollar los PLE y motivar a los estudiantes para hacerlos conscientes de la utilidad de los mismos es de por sí un reto para los propios docentes, pero no imposible para los estudiantes especialmente si son lo que llamamos nativos digitales. En el proceso educativo altera el rol del docente convirtiéndolo en un guía y orientador además de un tutor virtual y un diseñador de nuevas formas de aprendizaje (Cabero et al., 2013). Por lo tanto, los PLE son una herramienta útil del proceso enseñanza aprendizaje donde es necesario conocer sus fundamentos psicopedagógicos y paradigmas que lo conciben para entender cómo utilizarlos eficazmente en el ámbito educativo.

2.1.1 Fundamentos de los entornos personales de aprendizaje (PLES).

La educación en el Perú, aún se realiza de manera enciclopédica desde un paradigma cuantitativo. Sin embargo, frente a los cambios sociales producidos por la evolución de las tecnologías, Alvarado y García (2008) proponen una educación basada en el paradigma socio-crítico, que nace frente a la racionalidad instrumental y técnica del paradigma positivista y plantea la necesidad de una racionalidad sustantiva que incluya juicios, valores e intereses de la sociedad.

Además, este paradigma se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter auto-reflexivo; el conocimiento se construye considerando las necesidades de los grupos; la autonomía racional y liberadora del ser humano, es

decir se "desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica" (Alvarado & García, 2008, p. 190), esto refuerza la teoría del conectivismo donde el aprendizaje de la persona es social y auto-crítico frente a sus necesidades.

Por ello, como menciona Habermas (1988)-citado por Alvarado y García (2008)- el mundo social es un mundo de significados y sentidos; el paradigma positivista se anula a sí mismo al pretender excluirlos. Ante las nuevas formas de aprendizaje, los nuevos estilos de vida, las nuevas tecnologías y abundante información, se concluye que, la educación actual debe desarrollarse bajo el paradigma socio-crítico, pues responde a las expectativas de los estudiantes e intereses de las personas. Por lo tanto, tenderemos a explicar brevemente los siguientes enfoques del aprendizaje que explican la existencia de los entornos personales de aprendizaje (PLE).

2.1.1.1 Enfoque cognitivista.

A finales de los años 50, la teoría de aprendizaje comenzó a apartarse del uso de los modelos conductistas hacia un enfoque que descansaba en las teorías y modelos de aprendizaje provenientes de las ciencias cognitivas. Según Smith y Kosslyn (2008), la psicología cognitiva buscaba entender como se realiza el "procesamiento de la información; es decir, el almacenamiento, el manejo, y la transformación de información" (p. 11); así como, explicar "la actividad mental tan bien que se pueda programar un ordenador para simular el modo en el que un cerebro funciona cuando realiza una tarea" (p. 27), En consecuencia, este enfoque sirve como marco de referencia para el desarrollo de los sistemas de enseñanza apoyadas en el computador.

Cabe agregar, que la trascendencia de un conocimiento implica relacionar una serie de actividades del pasado con el futuro. Por otro lado, el rol del docente es entendido como un mediador, generador de experiencias, que enriquece la interacción entre el estudiante y el medio ambiente; este debe presentar situaciones de aprendizaje en forma interesante y notable de manera que el

estudiante se involucre en la tarea de forma activa y con emoción. De ahí que el aprendizaje con significado sea un proceso en el que se asocia la nueva información con la ya existente en la estructura cognitiva (Zubiria, 2007).

Según Martínez (2009), uno de los cambios revolucionarios con este enfoque es el rol activo del estudiante en su proceso de aprendizaje. La enseñanza debe estructurarse de tal forma que el educando sea capaz de establecer una relación entre lo que aprendió y los nuevos saberes. En consecuencia, el aprendizaje debe ser significativo, para ello, el profesor debe ser capaz de ayudarlo a que logre conectar esta nueva información con los esquemas mentales existentes.

Para Morras (2011), el pragmatismo cognitivista plantea que la realidad es mediada a través de representaciones cognitivas y el conocimiento es negociado a través de la experiencia y el pensamiento. Como el aprendizaje incluye a ambos, la instrucción debe centrarse en ayudar a los aprendices a desarrollar constructos mentales simbólicos que formarán la base de conocimientos y destrezas.

Por ello, el cognitivismo ayuda a entender cómo se aplican estos entornos, partiendo de la realidad donde se encuentra el estudiante. Es un modelo de aprendizaje que se desarrolla con el apoyo del profesor, para adquirir conocimientos y destrezas; además, este enfoque estimula el desarrollo de las habilidades intelectuales en estudiantes mediante el diseño de actividades. Por tanto, utilizar los PLE como herramientas que coadyuven a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje, exige del docente un rol de mediador con capacidad para: diseñar, planificar y estimular un aprendizaje interactivo.

2.1.1.2 Enfoque constructivista social.

En la actualidad, existe una diversidad de posturas que pueden clasificarse como constructivistas. En sus orígenes este enfoque surgió como una corriente epistemológica preocupada por discernir los problemas de la adquisición del conocimiento, esta capacidad le permite al ser humano reflexionar sobre sí

mismo, anticipar, explicar y controlar la naturaleza de su cultura (Díaz & Hernández, 2010).

Entre sus representantes figuran, Jean Peaget con su constructivismo psicogenético, que estudia el funcionamiento y el contenido de la mente de los individuos. También, Lev Vigotsky y su escuela sociocultural propone la explicación de los procesos de construcción del conocimiento de origen social. Así mismo figura un constructivismo radical, planteado por Glaserfeld o Maturama quienes afirman que la construcción del conocimiento es enteramente subjetiva, imposible de formar representaciones objetivas, ni verdaderas a partir de la realidad (Díaz & Hernández, 2010).

Basados en Coll (2001)-citado por Díaz y Hernández (2010)- considera que las fuentes principales para la visión constructivista de los procesos de enseñanza y aprendizaje son aquellos derivados de la psicología genética piagetiana y del enfoque sociocultural de Vigosky. Además, el enfoque constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales: El estudiante es responsable de su propio aprendizaje, lo reconstruye y es un sujeto activo; la actividad mental constructiva se aplica a contenidos que poseen un grado considerable de elaboración, el estudiante no tiene que descubrir o inventar el conocimiento escolar, este ya está elaborado; la función docente no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar deliberadamente dicha actividad.

Concluye, Díaz y Hernández (2010) que "la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes" (p. 28), estableciendo relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos. Esto significa, construir nuevos conocimientos, es decir modificar los esquemas de conocimientos previos, que se consigue al introducir nuevos elementos o establecer nuevas relaciones entre ellos; asimismo, este proceso se realiza en el proceso de aprendizaje autónomo y colaborativo que se realiza en las redes sociales, el cual es principalmente significativo.

2.1.1.3 Enfoque conectivista.

El conectivismo se considera un enfoque del aprendizaje para la era digital que mayor impacto ha tenido en internet, sus principales representantes son George Siemens y Stephen Downes. Esta nueva visión surge en el 2004, con la propuesta de Siemens, quien trata de explicar la forma como se aprende en la actualidad, cuyo control del aprendizaje pasa del tutor a un aprendiz autónomo. Además, este tiene como base algunos postulados propuestos por el constructivismo, que hoy en día se estudia y analiza (Castañeda & Adell, 2013). Esto significa, una propuesta para aplicar innovadoras formas de enseñar y aprender en la era digital, que explican cómo se produce el aprendizaje y adquieren los conocimientos.

Su representante más destacado, Siemens (2004), manifiesta que el conectivismo se origina de la integración de principios explorados en las teorías del caos, redes, complejidad y auto-organización. Así, el aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de un ambiente difuso de elementos cambiantes, no están bajo el control del individuo y pueden residir fuera de nosotros. Su propósito principal es relacionar la información especializada con las conexiones que van más allá de nuestro actual conocimiento, pero manifiesta que es necesario adquirir la habilidad de reconocer cuándo la información altera su entorno basado en las decisiones tomadas con anterioridad.

Este enfoque representa la versión actual del constructivismo que toma en consideración el contexto digital, destacando los escenarios de aprendizaje donde se encuentra el conocimiento distribuido y al alcance de todos. Para, Siemens (2004) el aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones, el aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados que reside en dispositivos no humanos, la capacidad de saber es más crítica y el mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo. Además, propone que la habilidad para conocer lo que merece la pena aprender entre la nueva información es de imperiosa necesidad desarrollar en los aprendices.

De esta forma, Pérez (2012) plantea que para el conectivismo "el aprendizaje supone la construcción personal de conexiones a partir de y en el marco global, cambiante líquido e ilimitado de las conexiones sociales, presenciales y/o virtuales" (p.105). Por ello, los conocimientos que el sujeto construye es cambiante a medida que transcurre el tiempo y las circunstancias en que se encuentra la persona.

Asimismo, Pérez (2012) plantea que los ocho principios de Siemens se resumen en tres postulados, en primer lugar *la relevancia de los procesos y contextos*, es decir la capacidad de aprender a aprender, teniendo en cuenta que aprender no es retener datos sino gestionar el conocimiento evaluando rigurosamente la calidad de las fuentes de información.

En segundo lugar, *la importancia de la pluralidad y calidad de las redes*, el aprendizaje y el conocimiento descansa en la diversidad de opiniones, planteamientos y perspectivas. Por tanto, alimentar, mantener y potenciar redes y conexiones de alto nivel es la condición de calidad del aprendizaje. Del mismo modo, aprender a cooperar y a participar activamente en redes locales o globales "es la estrategia fundamental para aprender a aprender a lo largo de toda la vida en contextos inciertos, cambiantes y saturados de información" (Pérez, 2012, p. 108).

En tercer lugar, *la importancia decisiva de la externalización de la información*, significa que la información puede situarse en artefactos no humanos. En efecto, las limitaciones de la memoria humana, la memoria de trabajo del cerebro, siempre se ha compensado con artefactos externos: libros, legajos, bases de datos e instrumentos. Ahora las herramientas y plataformas digitales ofrecen sistemas ilimitados de almacenaje, tratamiento y recuperación fiel de la información.

De acuerdo a todas estas teorías, "el conectivismo como constructivismo social situado en la era global digital considera la cognición como una compleja red de conexiones entre elementos internos y externos, individuales y colectivos,

presenciales y virtuales, que se potencia al máximo por la mediación de las redes digitales" (Pérez, 2012, p.110).

En consecuencia, el enfoque cognitivista explica como se realiza el procesamiento de la información a través de los PLEs y el enfoque constructivista social permite entender como se realiza la construcción del conocimiento mediante el PLE, proceso que se realiza al seleccionar, organizar y transformar la información de Internet, estableciendo relaciones entre dicha información y sus conocimientos previos. Por último, el enfoque conectivista se basa en los dos enfoques anteriormente mencionados, explica el aprendizaje a través de nodos, donde el control se encuentra a cargo del estudiante, destacando por ser un aprendizaje autónomo y colaborativo.

2.1.2 Entornos personales de aprendizaje (PLES), tendencias y características.

El concepto de entorno personal de aprendizaje (EPA) o personal learning environment (PLE) está actualmente adquiriendo una enorme trascendencia en el campo educativo, específicamente en la educación formal. El concepto es reciente y fue usado por primera vez en el año 2001, por Oliver y Liber en la *International Conference on Infrastructure for e-Business, e-Education, e-Science, and e-Medicine on the Internet (2007)* en Gran Bretaña (Cabero & Vásquez, 2013; Castañeda & Adell, 2013; Fonseca, 2013), el cuál evoluciona al paso del tiempo y presenta una variedad de tendencias, cada vez más dedicadas a destacar la visión pedagógica del tema.

Como manifiesta Cabero (2014); Castañeda y Adell (2013); Puentes y Cruz (2013); y Fonseca (2013), existen muchas definiciones de los PLE y son diversas, estas se agrupan en dos grandes tendencias: las de carácter tecnológico/instrumental y las pedagógico/educativas las cuales presentamos a continuación:

Tecnológica/instrumental: Esta tendencia considera al PLE como un conjunto de herramientas que utiliza el estudiante para obtener información o contenidos que emplea en su aprendizaje formal o escuela, más no como un lugar donde aprende en forma colaborativa y se encontraba muy arraigado al concepto de entorno virtual de aprendizaje (EVA). El objetivo es crear y generalizar la mejor herramienta de PLE posible para desarrollar actividades de un curso, colegio o universidad.

Tendencia pedagógica/educativa: Se entiende al PLE como una idea didáctica que orienta a cómo aprenden las personas usando la tecnología (Castañeda & Adell, 2013), así también es un sistema que ayuda a los estudiantes y docentes a tomar el control y gestión de su propio aprendizaje (Cabero, Marín & Infante, 2011). Definitivamente, esta corriente relaciona al concepto de PLE con el aprender a aprender, el auto-aprendizaje y la gestión del aprendizaje desde un enfoque constructivista y un paradigma socio-crítico.

Ante esta realidad, Dabbagh y Kitsantas (2011), propone que el empleo del PLE en educación es potencialmente prometedor para la integración del aprendizaje formal y no formal, y el apoyo a la autorregulación del aprendizaje de los estudiantes por su carácter flexible y de autogestión. Igualmente, para Cabero (2014) los PLE son considerados como una tecnología con grandes expectativas en el terreno educativo, situada en el hemisferio del "aprendizaje auténtico", debido a dos características del aprendizaje en la sociedad del conocimiento: "aprender a aprender" y "aprendizaje permanente".

Cabe resaltar, que los estudiantes no tienen noción del concepto PLE y de su importancia para su aprendizaje personal; además, estos están basados en herramientas recomendadas por sus amigos(as) más cercanos o las modas en las relaciones sociales (Ruíz-Palmero, Sánchez & Gómez, 2013).

Por todo ello, concluimos que la corriente pedagógica/educativa es la postura que más aporta en el ámbito pedagógico y sobretodo en el campo didáctico. En cuanto, al ámbito pedagógico el PLE permite desarrollar capacidades de aprender a aprender y un pensamiento socio-crítico, que se necesita para discernir ante la

cuantiosa información que existe. Así mismo, en el campo didáctico, el entorno permite plantear nuevas estrategias en la educación y comprender cómo es el aprendizaje en la era digital.

Las definiciones de PLE son numerosas y diversas, estas evolucionan en interpretación y revolucionan los conceptos que hasta hoy se tiene sobre el aprendizaje; así tenemos a Atwell (2007), quien indica que un PLE se compone de todas las herramientas que utilizamos en nuestra vida diaria para el aprendizaje formal o informal. Este autor es el primero en atribuir su utilización en el proceso de aprendizaje dentro y fuera del aula, su concepto pertenece a la corriente pedagógica/educativa.

Sin embargo, Türker y Zingel (2008) -citado por Bustamante y Bustos (2013)- definen al PLE como una aplicación de software que permite a los estudiantes organizar los recursos de aprendizaje y publicar resultados individuales, lo presenta como un artefacto tecnológico que emplea el estudiante sólo para realizar sus tareas personales.

Otra definición interesante es de Reigh (2010), quien entiende al PLE, como metodologías y herramientas, o conjunto de las mismas para manejar de la forma más eficiente el flujo de información continua y abundante que bien seleccionado y canalizado, podemos convertir en conocimiento (citado por Castaño & Cabero, 2013, p. 65). Este concepto responde a una tendencia tecnológica/instrumental debido a que ayudan al estudiante a obtener información.

Por otro lado, Cabero, Marín e Infante (2011), conciben al PLE como "un sistema centrado en la figura del estudiante que le permite tomar el control de su propio proceso de aprendizaje, de forma que pueda fijar sus propios objetivos, gestionar su actividad y comunicarse con otros." (p. 4), concepto concerniente a la tendencia pedagógica/educativa, pues indica que los estudiantes utilizan los PLE para auto-gestionar y tener control de su aprendizaje. Además, en The PLE Conference 2011 realizado en el Reino Unido, considera a los PLE como una propuesta pedagógica que implica necesariamente el conocimiento y manejo de las herramientas y tecnología (Castañeda y Adell, 2013).

Sin embargo, los PLE para Barroso, Cabero y Vásquez (2012) son una opción de organización personal del aprendizaje por parte del estudiante y no simplemente la utilización de herramientas de la Web 2.0, esta permite que el aprendiz construya un nuevo escenario de comunicación, en el cual la interacción con otras personas y materiales de enseñanza, permitirán su aprendizaje. Se distingue por corresponder al enfoque pedagógico/educativo pues hace hincapié en el aprendizaje y en la construcción del conocimiento a través de la interacción entre las personas.

Dentro de la tendencia pedagógica/educativa destaca la definición de Castañeda y Adell (2013), manifiesta que el PLE "es un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender" (p. 15). Agrega ciertas características, cada estudiante fija sus propios objetivos, hay ausencia de evaluaciones, no requiere ni obtiene títulos, inexistencia de una estructura formal, disponibilidad de un conjunto de herramientas y recursos gratuitos en Internet. Muchos expertos consideran que este autor presenta una teoría amplia que explica y permite un estudio comprensible del tema.

Otro autor que destaca en forma puntual las características de un PLE, es Atwell (2007) quien indica que estos proporcionan a los estudiantes sus propios espacios de control para desarrollar y compartir ideas, establece un ambiente holístico que reúne las fuentes y contextos para el aprendizaje, aprenden a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y amplía su ámbito de estudio. Cabe resaltar, que estas características permiten su aplicación educativa, el docente debe lograr ampliar y enseñar al estudiante a gestionar la información y su conocimiento (cultura digital), para de esta forma responder en forma efectiva las demandas educativas y laborales.

En conclusión y de acuerdo a lo revisado, en la presente investigación trabajaremos con la definición de Castañeda y Adell, consideramos que el PLE es un conjunto de herramientas, fuentes de información y actividades que empleamos en forma asidua para aprender en red, es decir organizar nuestro proceso de aprendizaje, de forma personal, informal y de forma autónoma.

2.1.3 Importancia del uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs).

En los últimos años, la población con acceso a servicios de Internet en el Perú, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2013) aumentó en forma considerable; así, la población entre 6 a 16 años incrementó su acceso del 31.1% al 36.0%; en el intervalo entre los 17 a 24 años aumentó del 56.6% al 61.3%, y por último la población entre los 25 a más años se incrementó del 21.1% al 25,7%; pero, el segundo grupo destacó por presentar mayor porcentaje que los demás; estas estadísticas ofrecen una información puntual sobre el avance de la tecnología en nuestro país y la necesidad de un cambio en la visión del aprendizaje desde el ámbito educativo.

Es así que, cuando se modifica tan drásticamente las bases de la sociedad, el sistema educativo no puede permanecer ajeno a esta realidad, a su significado, relevancia y repercusiones (López, 2005); en consecuencia, estas nuevas tecnologías modifican también el concepto de conocimiento, aprendizaje y educación; inclusive, la estructura del currículo, las metodologías aplicadas, las estrategias educativas y el tipo de capacitaciones que se imparte a los docentes.

Ahora bien, la educación actual traspasa las paredes de las aulas, se realiza en contextos formales e informales, en cualquier lugar y en cualquier momento. Por ello, si las TIC han podido romper la barrera espacio-temporal, los PLEs han llevado a la educación más allá de la frontera del conocimiento independiente e individual (Castaño & Cabero, 2013).

Al respecto, López (2005) advierte que es necesario "insertarla dentro de la sociedad del conocimiento, multiplicar las fuentes de información que se utilizan habitualmente en los centros educativos y abordar los correspondientes acontecimientos que se vayan produciendo en el ámbito local, regional, nacional o mundial" (p. 68). De lo mencionado, la importancia del uso de este concepto, PLE en la institución educativa se debe desarrollar, estudiar y aplicar en el

aprendizaje, estas deben ser empleadas por los docentes, los cuales los guiarán en sus aprendizajes formales e informales.

Por otro lado, el PLE encierra dentro de su sencillez, todo un desafío a los sistemas convencionales de aprendizaje, este es el motivo por el cual no acaba de implementarse en la docencia y por el que muchos profesores y alumnos desconfían (Castaño y Cabero, 2013). Al igual que las nuevas tecnologías, se necesita conocer más sobre este concepto y sus beneficios en el aprendizaje personal y colectivo, para implementarlo como estrategia de enseñanza en vías de desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia y por ende hacia la investigación en nuestro país.

Así pues, de acuerdo a Castaño y Cabero (2013), el PLE presenta como epicentro de su bondad educativa las siguientes ventajas: aprovechamiento de lo colectivo, desarrollo de un aprendizaje auto-dirigido y activo, mejora personal y continua, comunicación con colaboradores, está dirigido no sólo a adultos, sino también a niños, jóvenes y mayores de edad, la participación es voluntaria, integra el conocimiento desde fuera de la institución, y permite reconocer las competencias extra institucionales de los estudiantes; las cuales, deben ser aprovechadas por los pedagogos para fortalecer los conocimientos, unificando el aprendizaje formal e informal con los medios sociales y guiar el aprendizaje auto-dirigido del estudiante.

Mencionaremos a continuación los fines de la educación postmoderna, para destacar los puntos en los cuáles, los entornos personales de aprendizaje sirven de complemento y apoyo, estos son:

Formar personas críticas: futuros ciudadanos responsables, educar íntegra y holísticamente a la persona, favorecer el desarrollo de un pensamiento sistémico-complejo, intervenir en la sociedad para participar en su deseable mejora, aprender a aprender durante la vida, adquirir un bagaje cultural para integrarse de forma creativa en el entorno y preparar a las personas para responder a los retos de la sociedad de la información. (López, 2005, p. 65)

Como se puede interpretar el desarrollo y una adecuada orientación del PLE, puede contribuir en gran medida a apoyar estos fines educativos del siglo XXI,

sobre todo el de aprender a aprender para la vida, favorecer al desarrollo del pensamiento sistémico-complejo y el de formar personas críticas. Además, de las ya conocidas como la de desarrollar habilidades de auto-regulación del aprendizaje, gestión del conocimiento, habilidades comunicativas, creativas y de análisis.

Por este motivo, el desarrollo de un adecuado PLE en los estudiantes y docentes busca responder a los nuevos retos educativos, implantando una nueva educación que traspasa las fronteras de un aprendizaje formal, logrando que el estudiante sea más responsables de su aprendizaje, analítico y crítico, es decir reducir la brecha entre la educación formal e informal, entre la escuela y la realidad.

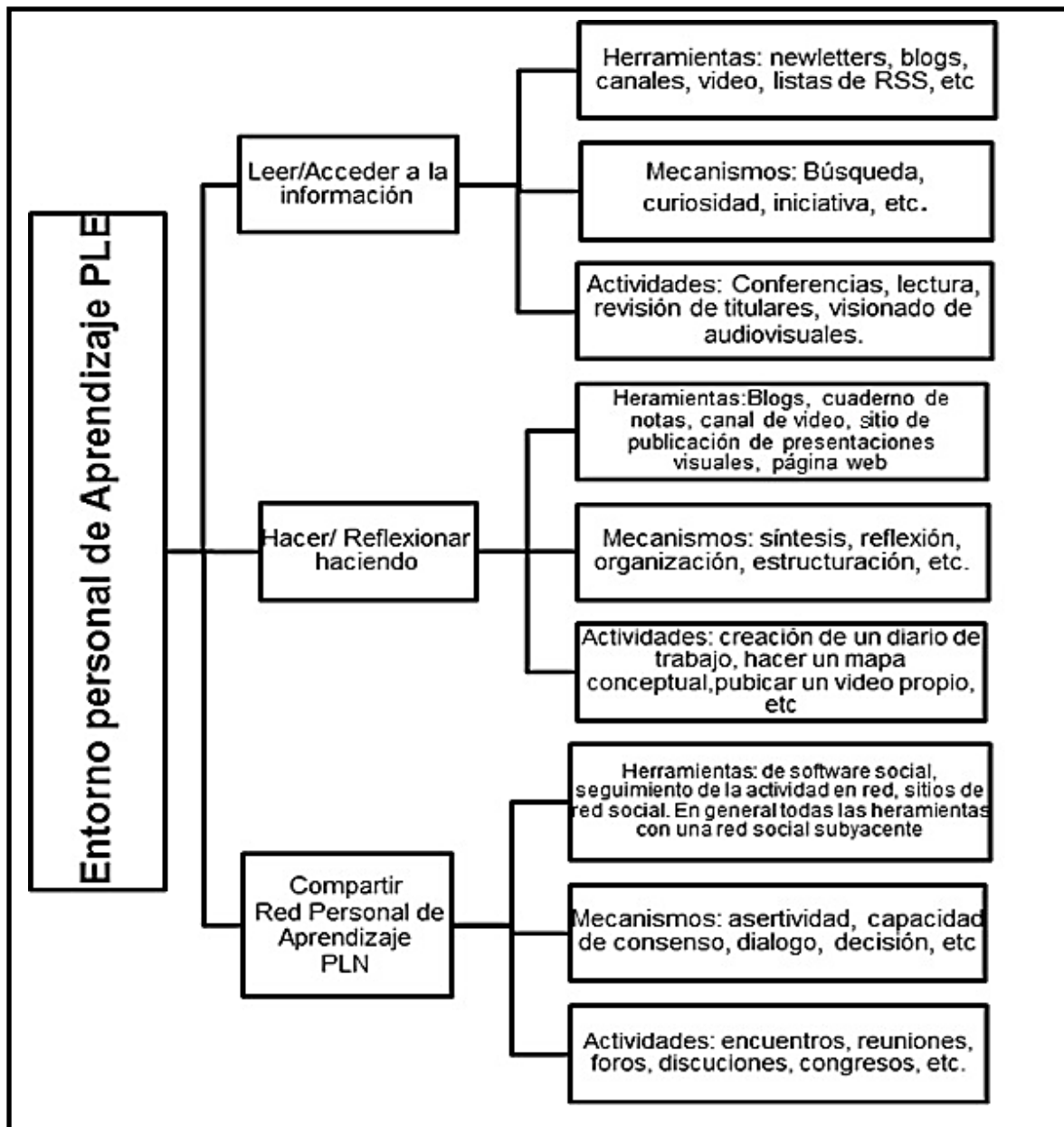
2.1.4 Herramientas y actividades de un entorno personal de aprendizaje (PLE).

Ante este nuevo concepto, surgen corrientes educativas que proponen el uso de los PLEs como estrategia de aprendizaje y método de enseñanza, para vincular la educación formal que se realiza en las escuelas y la forma como aprenden los estudiantes en la actualidad y fuera de ella.

Estas propuestas brindan al docente una forma de guiar al estudiante en su aprendizaje, posibilita la generación y configuración de un PLE escolar, a partir del empleo de diversas herramientas calificadas como significativas para la formación académica, personal y social.

Cabe destacar, que un PLE básico se compone de tres tipos de herramientas: de lectura, de reflexión y de relación con otros (Castañeda & Adell, 2013); además, ponen especial énfasis en la parte de estrategias, en términos de mecanismos y actividades; las mismas que son expuestas en la siguiente figura:

Figura 1: Componentes del PLE



Adaptación de "La Anatomía de los PLE" por L. Castañeda y J. Adell, 2013, Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red., p. 20. Copyright 2013 de esta edición Editorial Marfil.

Como se observa en la Figura 1, cuando se hace referencia a las herramientas que intervienen en cada parte del PLE, se encuentran aquellas que están contenidas en la llamada Web 2.0, como también muchas opciones de software libre que actualmente están disponibles, ya sean para instalarse en dispositivos móviles y computadoras, o desde la nube.

Cabe resaltar que no existen "ni herramientas, ni estrategias, ni mecanismos que puedan ser considerados como exclusivos de una única parte del PLE" (Castañeda & Adell, 2013, p. 18), una misma herramienta o recurso, podría servir tanto para acceder a la información como para transformar dicha información en conocimientos, a través de la reflexión y a su vez ser espacios para compartir y socializar contenidos.

Por ejemplo, el uso que se le puede dar a los documentos de Onedrive y Google Drive, con la exposición y participación activa en una videoconferencia o a través de los blogs. Igualmente, Saz (2014) resalta el uso de blogs, vídeos y presentaciones en Power Point como herramientas y actividades que más se utilizan para buscar y organizar la información; por otro lado, Ruíz-Palmero, Sánchez y Gómez (2013) destaca el uso del Facebook para la comunicación entre iguales y el blog para búsqueda de información.

Según Castañeda y Adell (2013) existen tres grupos de herramientas y actividades:

2.1.4.1 Para la búsqueda de información.

Está conformada por las fuentes documentales y experiencias que el estudiante realiza en la búsqueda de información, es decir, los sitios y las actividades "que nos permite informarnos y extraer información en forma habitual o excepcional en diversos formatos" (Castañeda & Adell, 2013, p. 16).

Las herramientas más utilizadas para la búsqueda de información son: Google, Google Maps, Google académico, You Tube, Twitter, Radios online y Repositorios como Search Creative Commons; estas herramientas son consideradas básicas y permiten al estudiante ampliar su campo de estudio y perfeccionarse en el campo de la investigación, formando así actitudes científicas muy necesarias en estos tiempos.

De esta forma, estas herramientas de búsqueda desarrollan actividades como: observar videos, descargar videos en Internet, observar televisión online por ejemplo de Discovery, observar televisión online de la National Geographic,

revisar imágenes para presentar algún trabajo, leer blogs, libros y revistas digitales de un tema y escuchar conferencias científicas.

2.1.4.2 Para organizar la información.

Está conformado por "aquellas herramientas y espacios en los que hacemos cosas con la información conseguida, los sitios en los que damos sentido y reconstruimos el conocimiento a partir de la reflexión sobre la información". (Castañeda & Adell, 2013, p. 17); es decir, son instrumentos y acciones que realizamos para ordenar la información o datos que necesitamos en nuestro aprendizaje, viabiliza su forma de estudiar, además de desarrollar actitudes, habilidades y competencias digitales.

Las siguientes herramientas son las más usadas en la organización de la información: Moodle, Dropbox, Google Drive, Symbaloo, Pixton, Easel.ly, Audacity, Windows Movie Maker. Todas ellas consideradas por muchos autores como las más dinámicas, fáciles y sencillas de utilizar, sobre todo en el ámbito educativo.

En forma conjunta, estas herramientas nos permiten desarrollar las siguientes actividades como: crear videos para una asignatura, realizar ediciones de audio, realizar ediciones de imágenes, manejar hojas de cálculo en el curso de ciencias para elaborar tablas estadísticas, redactar informes en un procesador de textos o presentador de diapositivas, realizar síntesis en mapas conceptuales con Cmap Tools, mapas mentales con Free Mind, historietas digitales con Pixton, y realizar infografías digitales con Easel.ly.

2.1.4.3 Para compartir y reflexionar en comunidad.

Conformado por las herramientas y actividades del PLE que nos "permiten compartir, reflexionar, discutir y reconstruir con otros conocimiento-y dudas-, así como las actitudes que propician y nutren ese intercambio". (Castañeda & Adell, 2013, p.17).

Las herramientas recomendadas en el ámbito educativo que posibilitan el compartir y reflexionar en comunidad son: Blogger, Wikis, correo electrónico de Gmail, Facebook y SlideShare. Cabe mencionar, que estas son las más usadas y necesarias, sí se desea trabajar con adolescentes e iniciarlos en el campo investigativo; básicas para empezar el desarrollo del PLE escolar en los colegios.

Al emplear, las herramientas del PLE para compartir y reflexionar en comunidad se generan las siguientes actividades: compartir fotos a través de redes sociales, realizar comentarios en redes sociales, compartir videos escolares en Internet, participar en video conferencias en clase, publicar artículos sobre ciencias en Internet, compartir textos y modificarlos en línea, publicar infografías y participar en foros.

Ante este conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada estudiante maneja de forma asidua para aprender, se distingue la relación que se da entre la persona y las herramientas que necesita para poder gestionar el proceso de aprendizaje; la que se da entre el estudiante y la información con la cual él va encontrando a lo largo del proceso, y finalmente, la relación que se genera con otras personas cuando él realiza esas actividades que le llevan al aprendizaje. (Fonseca, 2013).

El aprendizaje generado a partir de la utilidad pedagógica que los docentes le dan a los PLE permite tener la oportunidad de crear y compartir información y opiniones con los demás usuarios de Internet. Por consiguiente, las herramientas del PLE, pueden cambiar profundamente nuestra manera de enseñar y la forma de aprender en las escuelas.

Ante lo expuesto y para que nuestro entorno personal de aprendizaje sea productivo, práctico y favorezca a las actitudes hacia la ciencia debemos rodearnos de una serie de herramientas que nos permitan la organización y la productividad de nuestro PLE. Según Viñas (2014) son las siguientes:

Tabla 1: Principales herramientas para construir un PLE escolar

Categorías	Herramientas	Definiciones
HERRAMIENTAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	Google	Google te ofrece la posibilidad de filtrar los resultados de búsqueda rápidamente y acceder a recursos educativos online, más allá de la primera página de resultados. https://www.google.es/
	Google académico	Google Académico permite buscar bibliografía especializada en un gran número de disciplinas y fuentes como, por ejemplo, estudios revisados por especialistas, tesis, libros, resúmenes y artículos de fuentes como editoriales académicas, sociedades profesionales, universidades y otras organizaciones académicas. https://www.google.es
	Search Creative Commons	Es un buscador que permite encontrar archivos para reutilizar, sin infringir los derechos de autor. Este servicio sólo muestra aquellos autores que han marcado su trabajo como licencia Creative Commons. http://search.creativecommons.org/
	Blogs	La lectura de artículos en blogs es una fuente de información constante para el docente conectado. Existen una gran cantidad de blogs especializados en temas educativos y puedes encontrar los más relevantes a tus intereses profesionales desde Bitácoras y Google.
	Twitter	Twitter proporciona fuentes de información en cualquier tema, superando a Google e incluso a la televisión. Ningún educador debería ignorarla. https://twitter.com/search-advanced
	You Tube EDU	Colección de videos con clases de corta duración de profesores de todo el mundo y cursos completos de las universidades más importantes del mundo. https://www.youtube.com/t/education
HERRAMIENTAS ORGANIZAR LA INFORMACIÓN	Moodle	Es la plataforma de gestión de cursos en línea más utilizada por instituciones educativas. Requiere de la instalación en un servidor propio, lo que posibilita un alto grado de personalización de la plataforma y la disposición de las asignaturas y sus contenidos. Por contra es menos intuitiva que otras soluciones. https://moodle.org/
	Schoology	Una alternativa a Moodle muy completa y fácil de gestionar para un profesor, pudiendo insertar lecciones multimedia, gestionar faltas de asistencia, crear exámenes, organizar foros de debate y mejorar la comunicación entre docentes, alumnos y padres. Destaca su gran facilidad de uso y fácil integración con aplicaciones como Evernote y Vimeo. https://www.schoology.com/
	Google Drive	El servicio de almacenamiento de archivos digitales de Google, se integra con Google Docs, el procesador online de textos, hojas de cálculo y presentaciones de Google, que permite colaborar en tiempo real en un mismo documento.

		Google Docs, permite que varios estudiantes ubicados en distintos puntos geográficos, puedan colaborar de forma simultánea en un mismo archivo desde cualquier equipo con Internet. https://www.google.com/intl/es-es/drive/
	Dropbox	Dropbox permite guardar archivos pesados como fotografías de alta resolución, archivos de textos, música y vídeo. Permite compartir archivos fácilmente con alumnos y otros compañeros de trabajo a través de un enlace web. https://www.dropbox.com/
	Symbaloo EDU	Symbaloo EDU, una aplicación que permite organizar y agrupar en un único lugar las herramientas y webs online que se utilizan a diario. http://edu.symbaloo.com/
	Easel.ly	Permite crear infografías sofisticadas a partir de plantillas, pudiendo arrastar y soltar dentro de ellas todo tipo de símbolos (líneas, formas, texto, imágenes propias, iconos, etc). Las infografías pueden ser exportadas en formatos pdf, jpg, png o web para ser compartidas online. http://www.easel.ly/
	Audacity	Editor y grabador de audio libre disponible en cualquier sistema operativo, que permite cortar, copiar, unir o mezclar sonidos, así como cambiar la velocidad de una grabación siendo muy práctico para el aprendizaje de idiomas. http://audacity.sourceforge.net/?lang=es
	Pixton	Una herramienta que nos sirve para la creación de comics, dentro de la página se podrá crear personajes, copiar viñetas para ir más rápido, poner fondos, mover a los personajes fácilmente. Además luego se guardan en la base de datos y otros usuarios tendrán acceso para comentarlas. http://www.pixton.com/es/for-fun
	Windows Movie Maker	Una característica de Windows que permite crear presentaciones y vídeos caseros en el equipo y completarlos con títulos, transiciones, efectos, música e incluso con una narración para conseguir un aspecto profesional.
HERRAMIENTAS PARA COMPARTIR EN REFLEXIONAR EN COMUNIDAD.	Grupos en Facebook	Facebook, herramienta de aprendizaje colaborativo e informal que a través de un grupo cerrado se genera un debate sobre un tema expuesto en el curso y se solucionan preguntas y problemas que surgen cuando se asigna un trabajo. https://www.facebook.com/
	Tweet Deck de Twitter	Una aplicación de Twitter que aporta más flexibilidad para los usuarios avanzados en esta red, permitiendo organizar los tweets por temas en distintas columnas, filtros avanzados, creación de grupos de trabajo y programar el envío de tweets. https://tweetdeck.twitter.com/
	Crear un blog profesional o de aula	El blog es un diario cronológico, público o privado permite la publicación de contenidos en una página web. Este proporciona un espacio para la expresión que de forma subsecuente incentiva comentarios de otros compañeros y críticas, favorece las relaciones personales. Ejemplos: Wordpress, Blogger y Wix.

	Wikis	La wiki es una plataforma online, pública o privada, que permite a los alumnos trabajar en equipo. Todos al mismo tiempo pueden editar y añadir texto y recursos multimedia dentro de unas páginas web. La plataforma más interesante es Wikispaces Classroom.
	SlideShare	Un sitio de alojamiento que ofrece a los usuarios la posibilidad de subir y compartir en público o en privado presentaciones de diapositivas en PowerPoint (.ppt,.pps,.pptx,.ppsx,.pot y.potx), OpenOffice (.odp); presentaciones e infografías PDF (.pdf); documentos en Adobe PDF (.pdf), Microsoft Word (.doc,.docx y.rtf) y OpenOffice (.odt) e incluso algunos formatos de audio y video.

Fuente: Elaboración propia, adaptada de “Competencias digitales y herramientas esenciales para transformar las clases y avanzar profesionalmente” por Meritxell Viñas (2014).

Del cuadro anterior concluimos que las herramientas del PLE tienen diferentes usos, algunas están dirigidas a la búsqueda de información general e investigativa como el Google, el Google académico y el Search Creative Commons, mientras los repositorios de información como los blogs permiten una información temática. Destaca, el Twitter por desarrollar en el estudiante la capacidad de síntesis, debido a que debe centrarse en la idea principal; el YouTube, por sus posibilidades expresivas, puede conseguir un alto grado de motivación, herramienta valiosa de aprendizaje para el estudiante y permite un rol activo en el docente quien lo emplea didácticamente para el logro de actitudes positivas hacia la ciencia o aprendizaje de una materia.

También apreciamos herramientas para la organización de la información como es el caso del Schoology que es una herramienta similar al Moodle que permite interactuar con otras plataformas como el Google Docs, Dropbox, Facebook y Twitter, siendo ellas de fácil uso, y de suma importancia ya que alojan a los PLEs. En educación permite a docentes, padres de familia y estudiantes tener un perfil de homepage y contactos los cuales les dan acceso a diferentes grupos de discusión y trabajo, enterarse de eventos, recibir notificaciones y compartir contenido de información de su interés.

Por otra parte, contamos con el Symbaloo, el cual constituye una forma visual de organización de las actividades online, es una herramienta que organiza y clasifica las páginas web de su preferencia y permite añadirlas como un bloque

en la página de Symbaloo que puede funcionar como una página de inicio y la pueden compartir con sus compañeros o utilizarla de forma privada según el interés personal, en educación esto es importante en la labor docente porque facilita el acceso rápido a la información y para los estudiantes es una interfaz clara e intuitiva.

En esta línea encontramos a Easel.ly el cual permite trabajar con infografías, a Audacity herramienta que edita y genera audios, a Pixton que permite diseñar historietas y el Windows Movie Maker que combina tecnologías digitales con contenidos audiovisuales y otros recursos comunicativos. Todas estas herramientas son muy motivadoras ya que generan la creatividad y constituyen procesos interactivos que promueven el aprendizaje colaborativo facilitando el proceso de aprendizaje.

Finalmente, para el aprendizaje colaborativo tenemos las herramientas utilizadas para compartir en comunidad entre ellas la más conocida es el Facebook, que permite al estudiante consultar o solicitar información en tiempo real, además de estimular el trabajo colaborativo en la construcción de conocimientos, el Twitter con información temática y precisa, en el blog tanto docentes como alumnos pueden publicar información y comentarla generando la participación de toda la comunidad, de igual manera las Wikis y SlideShare permiten publicar información y diapositivas respectivamente, donde el estudiante emplea su capacidad de análisis y síntesis, así como la creatividad.

Este resumen muestra las actividades y herramientas disponibles para la construcción de un PLE educativo, según especialistas y entendidos del tema, como Castañeda y Adell (2013), Viñas (2014), Fonseca (2013), Castaño y Cabero (2013), Cabero (2014), Gil (2012) y Salinas (2012) estas son las más recomendables a desarrollar con estudiantes de educación secundaria, por sus facilidades de uso y acceso. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que la construcción de un PLE escolar es personal y también la elección de las herramientas, estas se dirigen al estilo de aprendizaje del aprendiz; lo cual significa que en el colegio se le debe proporcionar la herramienta y ellos escogen las más adecuadas para su entendimiento.

2.1.5 Modelos de un entorno personal de aprendizaje (PLE)

La sociedad red genera nuevas formas de aprender a aprender o como diríamos nuevos estilos de aprendizaje que tienen como entorno al internet, por ello como indica Calvo (2012, p. 178) los elementos y/o usuarios "pueden entrar y salir del entorno según necesidades, intereses y momentos. El cambio y la transformación se entienden como posibilitadores de nuevos aprendizajes a los que no se puede llegar a partir de contenidos" y encuentran en el internet un amplio bagaje de personas e información donde se puede realizar el aprendizaje informal o invisible.

Por ello se han establecido diferentes modelos de entornos o PLE, que presentan ciertas características, las cuáles han sido observadas por diferentes investigadores, así Calvo (2012) indica que si bien cada entorno es único, existen elementos comunes, que son considerados como estructurales que determinan un modelo de entorno de aprendizaje. Es por ello que en la presente investigación consideramos los siguientes modelos:

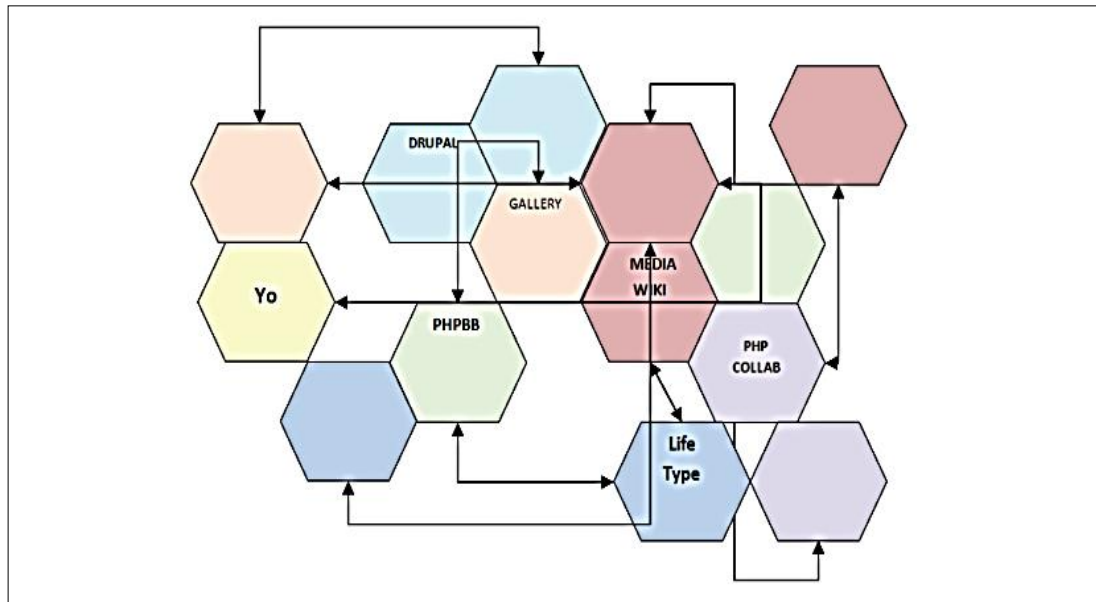
2.1.5.1 Modelo de PLE de aprendizaje conectivista.

En un ambiente tecnológico como el actual, el aprendizaje es diferente, por ello la teoría del conectivismo nace ante las limitaciones que presentan las corrientes clásicas del aprendizaje (conductismo, constructivismo y cognitivismo).

El modelo conectivista se basa en algunos principios básicos del cognitivismo, así el aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados, que surge a través de las conexiones, movilización de la información y el caos de los contenidos. El entorno no tiene centro, porque no es el único que aprende, hay flechas bidireccionales porque representa una comunicación biunívoca. Las celdas se conectan, son pluri-conectivos y pueden desarrollar características cambiantes. Además "carece de sentido establecer un marco concreto de movimiento si el entorno, a pesar de entenderse como

personal, no funciona en términos de individualidad sino de actividad y contexto." (Calvo, 2012, p. 184).

Figura 2: Modelo de entorno conectivista

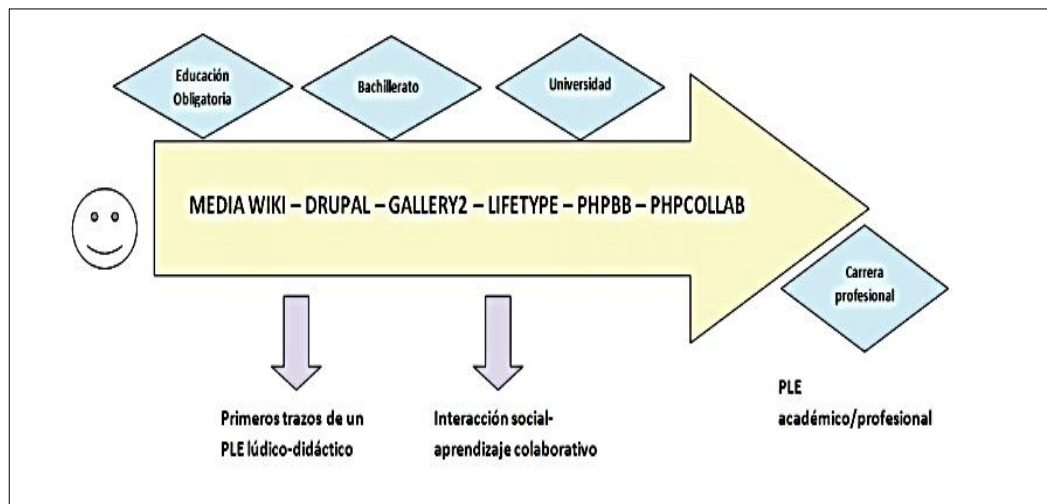


Fuente: Adaptación de "Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales" por S. Calvo, 2012, *Revista Iberoamericana de educación*. 60, p. 182. Copyright 2012 por la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la Cultura (OEI).

2.1.5.2 Modelo de PLE temporalizado.

El modelo de PLE temporalizado o Lifelong learning, "responde a una distribución de cualquiera de los ejemplos mostrados anteriormente a lo largo de la vida profesional de una persona, en un proceso de formación continuo." (Calvo, 2012, p. 184). Como se puede observar el modelo centra un número de elementos que dan respuesta a las diferentes actividades de aprendizaje que se presenta a lo largo de la vida, este modelo normalmente representan a los desarrollados por profesionales.

Figura 3: Modelo de entorno temporalizado.

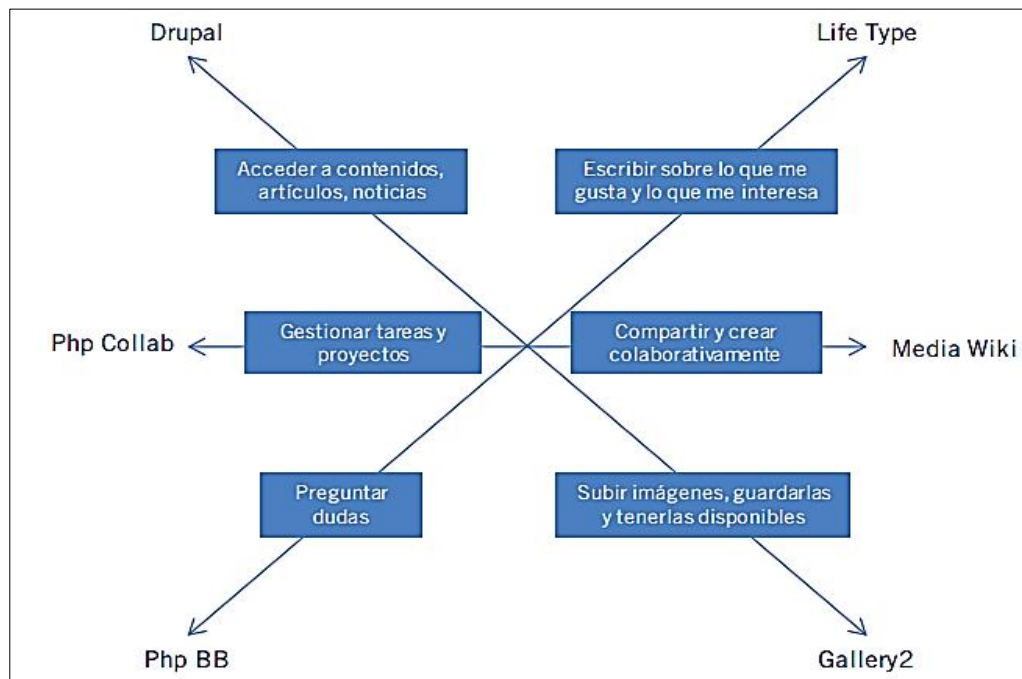


Fuente: Adaptación de "Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales" por S. Calvo, 2012, *Revista Iberoamericana de educación*, 60, p. 184. Copyright 2012 por la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la Cultura (OEI).

2.1.5.3 Modelo de ple por objetivos y tareas.

Este entorno personal de aprendizaje se basa en el uso de plataformas y espacios organizados por tareas que se realizan a cabo, siguiendo en su estructura la corriente del aprendizaje por objetivos, enfocada en una pedagogía conductista debido a su finalidad, que es por objetivos y tareas. En estos PLE se observa un uso pero no una repercusión en el individuo, nos habla de conductas operativas y no de un aprendizaje significativo. El entorno no está englobado en un conjunto o aprendizaje constructivista, no forma una unidad pues cada tarea es individual y el uso del instrumento termina cuando se cumple con el objetivo. Esto recalca y refuerza el centralismo del modelo. Es útil en un ambiente formal debido a que facilita la formación de hábitos de forma eficiente para el desarrollo de las actividades humanas (Calvo, 2012).

Figura 4: Modelo de entorno por objetivos y tareas.



Fuente: Adaptación de "Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales" por S. Calvo, 2012, *Revista Iberoamericana de educación*. 60, p. 179. Copyright 2012 por la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la Cultura (OEI).

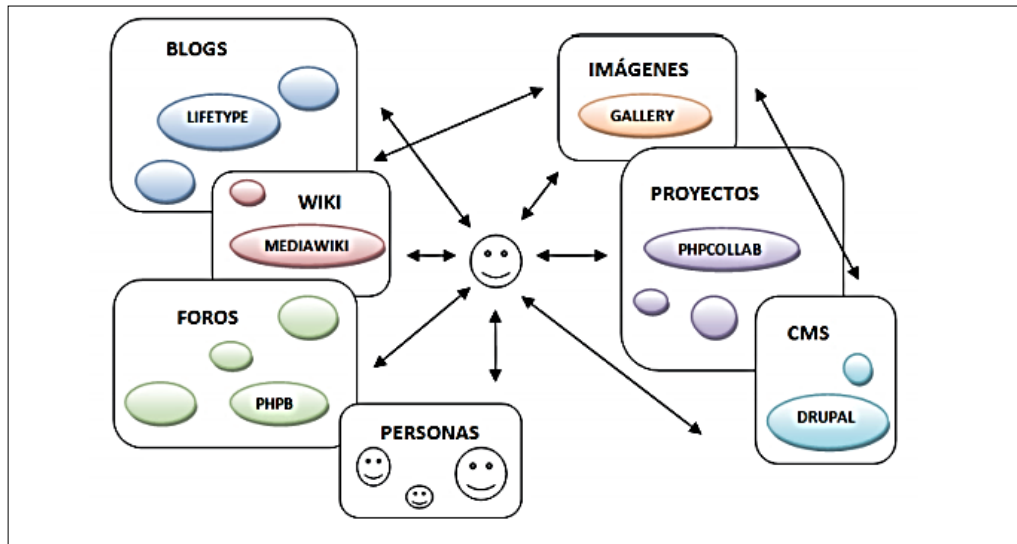
2.1.5.4. Modelo de PLE por herramientas y productos.

Este modelo se caracteriza por una clasificación de sus elementos en base a sus potencialidades técnicas. El usuario dispone de un esquema categorizable de acuerdo a las potencialidades directa o indirecta de las herramientas vinculadas con el producto que puede obtener de ellas. Un ejemplo sería que si queremos trabajar en forma colaborativa, se puede utilizar el Wikispace, pero si deseamos incluir foros debemos pensar en otros recursos.

Este esquema responde a la concepción de un aprendizaje constructivo, ya que se requiere concluir con un producto que ayude a plasmar ideas y generar nuevos conocimientos, los cuales se puedan integrar a procesos formales y no informales. Este modelo destaca elementos donde hay personas, contexto social, capaz de generar opiniones y trabajar en grupo de manera activa, ideal para el

uso de un aprendizaje formal y se puede desarrollar en la escuela por sus características.

Figura 5: Modelo de entorno por herramientas y productos.



Fuente: Adaptación de "Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales" por S. Calvo, 2012, *Revista Iberoamericana de educación*. 60, p. 181. Copyright 2012 por la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la Cultura (OEI).

Debido a las características que presenta el modelo de entorno por herramientas y productos, donde se adquiere conocimientos desde un enfoque constructivista y se trabaja por objetivos o actividades, se decidió trabajar con este modelo por estar más acorde con las estrategias o métodos de enseñanza que los docentes aplican en sus clases.

2.1.6. Entorno pedagógico de los PLEs en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El enorme auge de las herramientas digitales ha despertado el interés de los docentes por estudiar el aporte de estas tecnologías en el aprendizaje. Por su parte, los enfoques relacionados con el aprendizaje conectivo, tienen importancia en el ámbito de la tecnología aplicada a la educación; un claro ejemplo de esta tendencia es la idea de PLE.

El PLE es un conjunto de herramientas, físicas y virtuales, que una persona utiliza en la vida cotidiana para aprender (Attwell, 2007). Según Chaves, Trujillo y López (2015), detrás de las investigaciones sobre PLE subyace un enfoque pedagógico para el uso de entornos y herramientas digitales encontradas en la red, reconociendo el papel activo y proactivo en el estudiante y pone especial atención en la reflexión, la meta-cognición, y muy especialmente a la autorregulación del aprendizaje en diversos contextos.

Además, en la actualidad el estudiante utiliza una gran cantidad de aplicaciones y herramientas que ha ido adquiriendo a lo largo de su vida, pero desconoce el concepto de PLE, por lo tanto presentan "un PLE *mermado* por desconocimiento de las posibilidades que estos ofrecen" (Ruiz-Palmero, Sánchez & Gómez, 2013, p. 179). Agrega, Martínez y Torres (2013) que los estudiantes poseen un PLE, pero aún no son conscientes de la importancia de poseerlo, por ello los docentes "debemos adaptar la metodología a contextos de aprendizaje que no se encuentran bajo la supervisión del docente" (p. 40). Al respecto, Castañeda y Adell (2013) indican que el docente debe facilitar actividades en las que los estudiantes desarrollen aprendizajes de alto nivel, imposibles de alcanzar sin el uso de tecnologías, se hace necesario una guía sobre todo pedagógica.

Para crear, un PLE educativo cada estudiante debe elegir herramientas que se adapten a sus necesidades. Por ejemplo, los usuarios informacionales presentan un grado de usabilidad medio los usuarios sociales un grado alto (Saz, 2014), lo que nos indica que el PLE depende de la carrera o materia que decidan estudiar y en el caso de los docentes enseñar.

Por otra parte, es necesario referirnos a los antecedentes encontrados sobre el PLE en el proceso de enseñanza aprendizaje realizados con estudiantes de Educación Básica. Por lo que, destacamos la investigación de Gil (2012), quién trata de desarrollar entornos personales de aprendizaje (PLEs) en estudiantes de una escuela media italiana, con el fin de mejorar el tratamiento de la información y la competencia digital del alumno. Concluyó que los estudiantes desconocían el concepto PLE, disponían de un PLE muy básico, con una elección de herramientas basadas en la recomendación de sus amigos/as más cercanas y las

modas basadas en las relaciones sociales; además fueron capaces de convertir su PLE en un entorno eficaz para su formación.

El estudio de Drexler (2010), adapta aplicaciones web para construir entornos personales de aprendizaje (PLEs) orientados hacia la investigación científica en estudiantes del séptimo grado de una escuela pública de Florida. Esto permitió desarrollar en los estudiantes, responsabilidad digital, alfabetización digital, organizar el contenido, colaborar y socializar, sintetizar y crear conocimiento.

Otro estudio que destaca es el de Saz (2014), quien analiza cómo se introducen los PLEs en las actividades de enseñanza-aprendizaje formales en estudiantes universitarios, indicando que existe una clara relación entre los usos de los entornos de aprendizaje personal y los diseños tecno-pedagógicos respectivos, en función de las características de las actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, destacan los blogs, vídeos y presentaciones en Power Point como las herramientas y actividades que más utilizan los estudiantes para buscar y organizar la información.

También tenemos el estudio de Valtonen, et al., (2012), aplicado a estudiantes de escuelas vocacionales y politécnicas en Finlandia, los cuales utilizaron el PLE para su aprendizaje, desarrollaron habilidades meta-cognitivas y de auto-regulación de su conocimiento, llegando a una muy interesante conclusión que la construcción y el uso de un PLE es una tarea que requiere apoyo pedagógico por parte del docente, convirtiéndose en un facilitador en el proceso de aprendizaje.

Como observamos en las investigaciones los PLE generan un cambio en el aprendizaje, este ya no se realiza solo de manera formal si no que por las características “individual, abierta, flexible” del PLE, permite a los estudiantes tomar decisiones y construir sus conocimientos con mayor autonomía, asegurando el desarrollo de competencias que aseguran aprendizajes permanentes y significativos que exigen un rol más dinámico por parte del docente.

Por lo tanto, los criterios para diseñar un PLE escolar (e-PLE) según Castaño y Cabero (2013) son los siguientes: trabajar con los elementos del currículo pertinentes, utilizar directorio web para un mejor uso de los recursos de la red, utilizar estrategias y software conocidos y de uso libre, debe permitir un rol más dinámico de docentes y estudiantes, el aprendizaje autónomo en medios formales se irá haciendo rutinario con el uso del PLE, las opciones de elección del trabajo en las producciones de los alumnos son más autónomas, la información bien organizada en la red garantizará el uso de sus contenidos los cuales pueden ser publicados y compartidos, el aprendizaje colaborativo fomenta y promueve la creatividad del estudiante, fomentar el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo, practicar valores, debido a la existencia de una gran cantidad de información en la web y seguridad, pues los estudiantes y docentes precisan conocer el uso de los códigos éticos, así como las restricciones de uso en la web cuando se trata de menores de edad.

La utilización de los PLE en el terreno educativo supone varios aspectos, desde la concepción del aprendizaje, los roles a desempeñar por el profesorado y el estudiante. "Hablar de PLE incorporados a la enseñanza formal va a suponer que se reflexione sobre dónde se aprende, con quién se aprende y cómo se aprende en la sociedad" (Cabero, 2014, p. 92). Su implementación como enfoque de aprendizaje implica supervisar una serie de aspectos, como son: que los estudiantes sean capaces de gestionar su propio aprendizaje, gestionar contenidos, procesos, herramientas de comunicación y que el proceso de aprendizaje sea mediante la interacción y relación (Cabero, 2014). Además el rol del docente pasa de ser un transmisor de conocimientos a mediador.

En conclusión, los PLE deben ser usados en el proceso enseñanza-aprendizaje por las características que presentan son abiertos, flexibles y autoregulables. Además, estos permiten al estudiante tomar decisiones y construir sus conocimientos con mayor autonomía, asegurando el desarrollo de competencias, aprendizajes permanentes y significativos; así como, el fomentar el papel activo y proactivo del estudiante poniendo especial atención en la reflexión, metacognición, y muy especialmente en la autorregulación del aprendizaje en diversos contextos.

2.2 Las actitudes hacia la ciencia

La actitud que tienen los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias resalta por el desinterés de aprender estas disciplinas, el cual se refleja en sus calificaciones y el bajo rendimiento escolar obtenido en las evaluaciones internacionales como PISA (MED, 2010, 2013). Cabe destacar, según informes de Concytec (2015) que existen escasos postulantes a carreras científicas y jóvenes estudiantes del quinto grado de educación secundaria con insuficiente formación o cultura científica. Además, otro informe de Concytec (2014) presenta un declive en los recursos humanos dedicados a investigaciones que necesita el país; es decir, existen insuficientes científicos, con respecto a la demanda nacional. Esto resalta la importancia de emprender estudios dedicados al tema de actitudes hacia la ciencia, con el fin de restablecer la cultura científica y necesidades de personal científico que requiere el país.

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE, 2006) manifiesta que la actitud del estudiante hacia el conocimiento científico desempeña un papel importante para determinar su interés por el estudio; además, algunos investigadores y académicos consideran que uno de los objetivos de la escuela, particularmente de los docentes es promover el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia y el trabajo científico. (Rodríguez, Hernández, Muñoz, Lizarazo-Camacho, & Salamanca, 2011). En consecuencia, las escuelas, sus estamentos y específicamente los docentes deben estar conscientes de la importancia que existe con respecto a desarrollar actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias con innovadoras tecnologías que suscitan, ya de por sí, el interés del estudiante.

En tal sentido, el MED (2008) recalca que el trabajo docente debe proveer experiencias enriquecedoras a los estudiantes para el desarrollo de sus capacidades y actitudes científicas; motivo por el cual, este apartado presenta la fundamentación teórica, definición, estructura, importancia, clasificación, factores y evaluación de las actitudes hacia la ciencia desde el enfoque socio-crítico y la psicología educativa.

2.2.1 Fundamentos de las actitudes hacia la ciencia.

Las investigaciones sobre actitudes hacia las ciencias se realizaron en diversos aspectos; sin embargo, muchas de estas investigaciones no presentaban un fundamento teórico sostenible, ni adecuado; por lo tanto, los resultados fueron inconsistentes y sus interpretaciones erróneas.

Debido a ello, Shrigley y Koballa en 1992 proponen como fundamento teórico de las actitudes hacia la ciencia, a la psicología social. En este sentido, la década de los sesenta estuvo dedicada al revisionismo y críticas radicales. En los setenta presentaron un análisis y diseños más depurados y estrictos, y en los ochenta se desarrollaron modelos cognitivos de las actitudes como la *teoría acción razonada* de Fishbein y Ajzen, 1981 y el modelo de elaboración o procesamiento de la información de Petty y Cacioppo, 1986 (Vásquez & Manasero, 1995). Por lo expuesto y en oposición a estas tres décadas del siglo XX, las investigaciones en años posteriores presentaron un marco conceptual más claro y preciso, muy necesario para obtener resultados más fiables con respecto a la variable estudiada.

Ya a inicios del siglo XXI, las actitudes hacia la ciencia se desarrollan sobre la base de la psicología educativa, estas se relacionan con la enseñanza-aprendizaje de la ciencia, tecnología y sociedad (Manassero, Vásquez & Acevedo, 2001); es decir, el desarrollo de actitudes hacia la ciencia resaltan la utilidad o importancia de la enseñanza de la ciencia en la resolución de problemas sociales y la formación de científicos. Siendo, este enfoque de las actitudes hacia la ciencia en entorno al cual se trabajará en la presente investigación.

2.2.2 Definición y estructura de las actitudes hacia la ciencia

Para comprender, el término actitudes hacia la ciencia es necesario definir primero la palabra *actitud*; así, Papalia (1985) manifiesta que la actitud es la forma de responder a alguien o algo. Además señala, "las actitudes se componen de tres elementos: *lo que piensa* (componente cognitivo), *lo que se siente*

(componente emocional) y *su tendencia a manifestar* los pensamientos y emociones (componente conductual)" (p. 395). De esta forma, el término *actitud* fue empleado primero por la psicología social y luego por el campo educativo; además, su estructura permitió profundizar, en esa época, su estudio en forma adecuada y más precisa.

Al respecto, Gardner en 1975 define las actitudes hacia la ciencia como las disposiciones, tendencias o inclinaciones en respuesta a elementos, como las acciones, personas, situaciones o ideas, implicados en el aprendizaje de la ciencia. Además, este autor reconoce tres componentes principales: el interés por los contenidos de la ciencia (aburridos o interesantes); las actitudes hacia los científicos (personas) y su trabajo; y las actitudes hacia los logros de la ciencia. (citado por Vásquez & Manassero, 1995, p. 341). En consecuencia, este concepto se inclina más por destacar el elemento emocional, que el cognitivo y conductual de las actitudes; fue en su época el más aceptado para diversas investigaciones sobre el tema, que aún tiene vigencia en la actualidad.

De igual forma, Welch, en 1988, enfatiza que una actitud es una reacción emocional a una persona o cosa, es decir una respuesta a un objeto, obtenida por la experiencia; además, esta puede caracterizarse como favorable o desfavorable (Rodríguez et al., 2011). En conclusión, este concepto señala que una actitud positiva o negativa nace de la experiencia que obtenga la persona con dicho objeto, el cual se manifestará posteriormente en un comportamiento.

En el sector educativo, Rodríguez, Gutiérrez y Mollendo en 1992, señalan que "las actitudes son tendencias o predisposiciones con componentes que abarcan aspectos conductuales, cognitivos y emotivos referentes a un determinado objeto de actitud" (Rodríguez et al., 2011, p. 124). Cabe resaltar, la integración de la estructura de las actitudes en la definición, manteniendo la vigencia de dicho concepto.

En 1995, Vásquez y Manassero comparten una definición de actitud desde el punto de vista del movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y la psicología social, enfatizan que la educación de las actitudes relacionadas con la

ciencia forman parte importante de la alfabetización científica; su objetivo central es considerar los aspectos sociales, su interacción con la ciencia y la tecnología; además de relacionar a la ciencia con el entorno habitual de los estudiantes (Vásquez & Manassero, 1995). Asimismo, el movimiento recalca que el desarrollo científico y tecnológico tiene un importante papel en muchas transformaciones sociales, pero también que las circunstancias sociales son las que hacen posible y condicionan la evolución y el avance de la ciencia y tecnología.

Estos mismos autores, incluyendo Acevedo en el 2001, definen las actitudes hacia la ciencia como una disposición a favor o en contra del objeto, conformado por elementos cognitivos (conjunto organizado y duradero de convicciones o creencias), evaluativos o afectivos (predisposición o carga afectiva favorable o desfavorable) y conductuales (que guían la conducta de la persona respecto a un determinado objeto social); pero indican que son especialmente afectivos frente al carácter cognitivo de las denominadas actitudes científicas (Manassero et al., 2001). De esta manera, las actitudes hacia la ciencia se presentan como guías de comportamiento hacia el estudio de las ciencias; es decir, actitudes favorables o desfavorables hacia la ciencia formadas desde diferentes ámbitos como el escolar, familiar y social, y transmitidos de generación en generación por dinámicas sociales.

Por otra parte, la definición de actitudes hacia las ciencias que evalúa PISA, indica que es la forma de reaccionar ante las cuestiones científicas y considera tres aspectos de análisis, primero el *interés por la ciencia*, demostrar curiosidad por la ciencia, disposición para adquirir conocimientos y habilidades científicas; segundo, *apoyo a la investigación científica*, reconocer, apoyar y expresar la importancia de los argumentos científicos; y por último *el sentido de la responsabilidad* sobre los recursos y los entornos, demostrar disposición y conciencia ante las acciones individuales en el medio ambiente y conservación de los recursos naturales (Caño, & Luna, 2011). Cabe remarcar, que este concepto se encuentra dentro del movimiento CTS, pues está orientado a la preservación de los recursos naturales y respeto al medio ambiente.

Ante la realidad de nuestra sociedad, sus nuevas formas de aprender y desde la perspectiva de la educación, el concepto de actitud hacia la ciencia permite establecer relaciones entre los objetivos de la enseñanza, el aprendizaje de las ciencias y entre las relaciones que se pueden dar entre la ciencia, tecnología y sociedad (Rodríguez et al., 2011). Es importante resaltar que estos últimos conceptos de actitud hacia la ciencia relacionados con la tecnología y sociedad son las más adecuadas para su evaluación en el ámbito educativo y responden a las necesidades de la sociedad actual; en consecuencia nos inclinamos por el concepto de Vásquez, Manassero y Acevedo para los fines de esta investigación.

2.2.3 Importancia de las actitudes hacia la ciencia.

Los científicos juegan un rol esencial en el conocimiento global y el desarrollo económico de un país, estos factores son claves para salvaguardar la continuidad de la especie humana, la toma de conciencia frente a los problemas sociales y ambientales; así como el desarrollo económico y bienestar.

Sin embargo, en el Perú Concytec (2014) informa, la necesidad de incentivar en los jóvenes el amor por las ciencias, debido a la existencia de pocos recursos humanos dedicados a las investigaciones. Según estadísticas, el país necesita para el 2021 cerca de 17,500 investigadores, así tomando en cuenta la cifra actual de ellos, existe una brecha de alrededor de 15,700 investigadores con grado de doctor. En conclusión, esto resalta la necesidad de emprender estudios dedicados al desarrollo de actitudes hacia la ciencia que permitan elevar el índice de estudiantes y profesionales que necesita el país para su progreso.

Refuerza lo dicho, el estudio realizado por Concytec (2015), pues en sus conclusiones manifiesta que existen insuficientes postulantes a carreras científicas; además, indica que uno de los factores principales que determina dicha decisión es la deficiente *cultura científica* de los estudiantes y su desinformación sobre las ofertas laborales de estos profesionales. En consecuencia, existe un bajo porcentaje de ciudadanos que se deciden por estudiar una carrera científica, la cual es muy necesaria para el progreso del país.

Por lo tanto, la importancia de desarrollar actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación secundaria radica en la forma cómo se enseña y aprende las ciencias en las escuelas, "en el hecho de que las actitudes pueden considerarse como causas del aprendizaje, ya que se asume que una actitud positiva favorece el aprendizaje en contraposición a una actitud negativa que lo dificulta; pero también como objetos de formación, ya que se considera que estas pueden ser aprendidas en la escuela". (Vasquez & Manassero, 1997, citado por Rodríguez et al., 2007, p. 86). Cabe destacar, que su enseñanza y desarrollo en las escuelas en el contexto de su entorno personal de aprendizaje (PLE) y basados en las tecnologías de la Web 2.0, abrirán mayores posibilidades para lograr dichos desafíos.

Al respecto, PISA considera el estudio y análisis de las actitudes basado en el "convencimiento de que la *competencia científica* de una persona se comporta en función a una serie de actitudes, creencias, orientaciones motivadoras, criterios de auto eficacia, valores y, en último término, acciones" (Caño, & Luna, 2011, p. 13). Motivo por el cual, PISA considera a las actitudes hacia la ciencia dentro de sus evaluaciones internacionales y como parte de la evaluación de competencias científicas.

El desarrollo de las actitudes hacia la ciencia son importantes, "pues son una organización duradera de cogniciones y creencias en general, dotada de carga afectiva a favor o en contra de un objeto definido, que predispone a una acción coherente con las cogniciones y creencias relativas a dicho objeto" (Rodríguez, 1991, citado en Matus, 2013, p. 59). Al respecto, se puede afirmar que las actitudes hacia la ciencia predisponen a la persona a favor o en contra de un objeto, esto significa que es posible modificar dichas actitudes.

En tal sentido, los estudios en psicología cognitiva (Ellis, 2005) y en neurociencia cognitiva (Smith & Kosslyn, 2008), manifiestan que existe una estrecha relación entre las emociones y los procesos cognitivos, estas no se pueden separar; "estas estructuras neuronales especializadas en la emoción influyen en, y están influidas por sistemas neuronales que se sabe son importantes para las conductas cognitivas" (p. 344). Esto demuestra, el vínculo existente entre los conocimientos

y el aspecto actitudinal, reforzando la importancia que se le debe dar al tema de actitudes en las escuelas.

Según Matus (2013), el componente cognitivo de una actitud está formando por percepciones, ideas, creencias u opiniones de un sujeto sobre un tema determinado. Supone una representación cognitiva de un objeto, frente a algo desconocido no existe actitud ni favorable ni desfavorable. En tal sentido, toda actitud involucra saber algo acerca del objeto de la actitud. Agrega, el componente emotivo o afectivo es el elemento más destacado y fuerte de una actitud; por ello entendemos que el componente fundamental de una actitud es afectivo.

Por consiguiente, el "componente conductual, reactivo y/o manifestaciones de intenciones, implica una conducta acorde con la cognición y la afectividad anteriormente indicadas. Las personas tienden a obrar de acuerdo con sus ideas y sentimientos" (Matus, 2013, p. 61). En este sentido, podemos afirmar que las actitudes que crea la escuela, la familia o sociedad, influyen en el estudiante y *dirigen* su conducta o comportamiento, de esta forma la escuela puede influir en el aspecto conductual de las actitudes.

Cabe revisar algunas investigaciones Latinoamericanas que resaltan la importancia del desarrollo de las actitudes hacia la ciencia para analizar la importancia que se le esta dando en estos últimos años a esta variable. Destaca, el estudio de Matus (2013), concluyó que los jóvenes chilenos entre 17 a 19 años evidencian actitudes neutrales hacia la ciencia, las mujeres presentan mayoritariamente una actitud neutral hacia la ciencia, mientras que en los hombres predomina una actitud desfavorable. Se utilizó el Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC).

Sin embargo, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) señala que las actitudes de los jóvenes mexicanos entre 15 y 18 años, muestran actitudes favorables o positivas con respecto a las actitudes hacia la ciencia, que las actitudes más positivas están relacionadas con la imagen, y las menos positivas con el aspecto social, así como actitudes neutrales o indiferentes en las actitudes hacia las características

de la ciencia. No hay diferencias significativas con respecto a las respuestas de los hombres y las mujeres.

También, Hernández (2012) analizó la actitud hacia la ciencia en estudiantes colombianos de grado undécimo (equivalente al quinto grado de secundaria) de 17 colegios y estableció que el 55% de los estudiantes de colegios oficiales y privados de Bogotá presentan actitudes favorables o consideradas positivas hacia la ciencia en cada uno de los aspectos que abarca el PAC, que los estudiantes de colegios privados y con madres y padres con estudios universitarios o de posgrado tienen actitudes más favorables hacia la ciencia. Además, no se presentaron diferencias significativas en cuanto al género y al estrato social frente a las actitudes hacia la ciencia.

Por último, la investigación de Molina, Carriazo, y Casas (2013), aplicado a estudiantes colombianos de grado quinto a undécimo (equivalente a quinto de secundaria), observó concepciones favorables respecto a la importancia de la ciencia y la tecnología y al trabajo práctico en ciencias, actitudes desfavorables frente a la posibilidad de trabajar en el ámbito científico y el auto-concepto de ciencia se mantuvo casi estable durante los años escolares, cayendo solo un poco para los hombres en grado undécimo a un valor casi neutro de actitud.

En conclusión, las investigaciones sobre actitudes ponen en relieve la importancia del desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia, considerando que el elemento afectivo, guía al elemento cognitivo y conductual; en tal sentido, los futuros estudios deben lograr estrategias innovadoras para captar la atención de los estudiantes, guiar su conducta hacia la investigación y formar profesionales comprometidos con los problemas de su país. Es decir, que tengan una visión más amplia de lo que significa ciencia y posean una cultura científica que les permita participar en forma dinámica y comprometida con su medio ambiente.

2.2.4 Clasificación de las actitudes hacia la ciencia.

Según, Escudero, 1985 -en Ortega, Saura, y Mínguez (1993), Vásquez y Manassero (1995)- las actitudes se clasifican tradicionalmente en dos grandes categorías: *actitudes hacia la ciencia*, cuando se refieren a la posición afectiva que los estudiantes desarrollan en relación con el aprendizaje de las disciplinas científicas, y *actitudes científicas*, que es el estudio de rasgos propios de la conducta científica, tales como la curiosidad, la objetividad, etc. Las primeras tienen orientación predominantemente afectiva que incluyen diversos aspectos; mientras que las últimas son de orientación cognitiva.

Existen diversas investigaciones realizadas sobre las actitudes hacia la ciencia, en ellas se mencionan diversas categorías basadas en el objetivo de su investigación y desde el enfoque de la psicología social. Además, estos estudios presentan diferentes líneas temáticas como: la naturaleza de la ciencia; las actitudes de los estudiantes con respecto a los contenidos relacionados con la ciencia; la forma como estas se desarrollan en el aula; las características de los científicos y la relación ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, presentándose diversas clasificaciones sobre el tema.

A continuación, Rodríguez et al. (2011) sistematiza las diferentes clasificaciones que se han hecho en investigaciones basadas en evaluar actitudes relacionadas con la ciencia:

Tabla 2: Clasificación de las actitudes hacia la ciencia

AUTOR	CATEGORÍAS
Aiken y Aiken (1969)	Actitudes hacia la ciencia. Actitudes hacia los científicos. Actitudes hacia el método científico.
Gardner (1975)	[sic.] <i>Actitudes hacia la ciencia</i> : cobija aspectos como el interés por los contenidos de la ciencia, actitudes hacia el trabajo de los científicos y hacia los logros de la ciencia. 2. <i>Actitudes científicas</i> : abarca los métodos, actividades y cualidades de los científicos.
Gauld y Hukins (1980)	Las actitudes científicas se pueden clasificar en: Actitud general hacia las ideas y la información. Actitudes relacionadas con la evaluación de las ideas y la información. Compromiso con creencias específicas.

Hodson (1985)	Actitud sobre la ciencia y su imagen pública. Actitud sobre los métodos de la ciencia. Actitud sobre las actitudes científicas. Actitud sobre las implicaciones ambientales y sociales. Actitud sobre la enseñanza de las ciencias.
Vásquez y Manassero (1995)	Establecen una taxonomía de las actitudes permitiendo clasificar diferentes objetos actitudinales en tres dimensiones básicas: [síc.] Actitud hacia la ciencia y la tecnología. [síc.] Actitud hacia las interacciones entre CTS. 3. Actitudes hacia las características del conocimiento científico y tecnológico.
Vásquez y Manassero (1997)	Enseñanza de la ciencia. Imagen de la ciencia. Incidencia social de la ciencia. Características de la ciencia.
PISA (2009)	Interés por la ciencia. Apoyo a la investigación científica. Sentido de la responsabilidad sobre los recursos y los entornos.

Fuente: Adaptada de “Actitudes hacia la ciencia: un campo de interés investigativo en la didáctica de las ciencias” por Rodríguez, Hernández, Muñoz, Lizarazo-Camacho, & Salamanca (2011) y MED (2009).

Esta clasificación cronológica permite visualizar la complejidad del constructo, actitudes hacia la ciencia, debido a la presencia de tres elementos: afectivos, emotivos y cognitivos estrechamente vinculados. En consecuencia, su estudio es de importancia y relevancia a nivel mundial, nacional y local en contraste con la poca importancia que se le da en los colegios.

2.2.5 Factores que afectan la actitud ante la ciencia.

Según Welch, 1988, los factores que afectan la variable, actitudes hacia la ciencia, se clasifican en dos grupos:

- *Variables endógenas o internas:* son las que están bajo la influencia directa del proceso de enseñanza, y comparativamente con el otro grupo, tiene mayores posibilidades de mejorar las actitudes, si se hacen cambios en este proceso o en el currículo.
- *Las variables exógenas,* son aquellas que se encuentran fuera de los procesos de instrucción, es decir, fuera de las instituciones. (Rodríguez et al., 2011, p. 127)

Así tenemos, ejemplos de factores endógenos, las actitudes hacia las carreras científicas, hacia los maestros de ciencia, hacia la enseñanza de la ciencia, hacia los científicos, etc.; y ejemplos de factores exógenos como el grado de

escolaridad de los padres, la edad, el sexo, los estilos cognitivos, los factores socio-económicos, culturales, la raza, el tipo de escuela y ubicación de la misma.

Según Rodríguez et al. (2011), son numerosas las publicaciones que se han desarrollado desde 1960, algunas conclusiones relevantes de estas investigaciones son: los hombres tienen una actitud más positiva hacia las ciencias que las mujeres, existen diferencias entre los niños y las niñas, el ambiente familiar influye en las actitudes de la ciencia, jugar con mascotas, leer libros y revistas sobre ciencias, visitar museos y zoológicos favorecen una actitud positiva hacia la ciencia, la actitud decrece en el transcurso de la escolaridad, el interés y las actitudes hacia la ciencia son favorables cuando las personas tienen mejor formación académica y mejor nivel socioeconómico, existen diferencias entre las actitudes hacia la ciencia entre estudiantes de zonas rurales y zonas urbanas y para terminar las actitudes hacia la biología son más positivas cuando se le compara con la física y la química.

Igualmente Vásquez y Manassero (2008), quién ha estudiado el declive de las actitudes hacia la ciencia a través del tiempo señala que el incremento de las actitudes negativas hacia la ciencia recibe la influencia de numerosas variables intermedias, como el sexo que es una variable significativa, la disciplina de la ciencia (física, química, biología, geología, universo, tecnología, etc.), así como la cultura propia, pues diversos países muestran también diferencias ostensibles entre ellos. Por ejemplo, Mazzitelli y Aparicio (2009) señala la presencia de una actitud neutral o indiferente hacia la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes provenientes de colegios privados y estatales; en contraposición con una actitud positiva que muestran los estudiantes de zonas marginales.

Según estos resultados y los estudios en neurociencia cognitiva, las futuras investigaciones sobre actitudes hacia la ciencia en estudiantes de educación secundaria, deben estar basadas en plantear metodologías o estrategias innovadoras en base a tecnologías que permitan desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia en un contexto como la Sociedad del Conocimiento.

2.2.6 Evaluando actitudes hacia la ciencia.

La forma más conocida para medir actitudes es mediante el uso de escalas. Las escalas constan de una serie de ítems o frases cuidadosamente seleccionadas, de forma que constituyan un criterio válido, fiable y preciso para medir fenómenos sociales. Estos ítems corresponden a una expresión positiva o negativa frente a algún objeto o situación (Aiken, 2003).

En las últimas décadas, se han desarrollado diferentes instrumentos para medir las actitudes hacia la ciencia y los aspectos asociados a esta. Sin embargo, el desarrollo de estas pruebas ha presentado cuestionamientos por falta de validez y confiabilidad, debido a los supuestos filosóficos y modelos de ciencia que subyacen a las mismas; la falta de claridad del concepto y la taxonomía de las actitudes que ellas abarcan. Otras dificultades son la falta de correspondencia entre la prueba empleada y el objeto actitudinal, es decir, entre lo que se pretende evaluar y lo que realmente se evalúa (Rodríguez et al. 2011, p. 131). Motivo por el cual, las investigaciones deben tener en cuenta escoger un instrumento adecuado y conforme a los objetivos de la investigación a realizar.

Existe una gran variedad de pruebas para evaluar las actitudes hacia la ciencia, destacando el Protocolo de Actitudes relacionadas con la Ciencia (PAC) elaborado por los españoles Vázquez y Manassero (1995), que tiene su origen en el Protocolo de actitudes hacia la ciencia desarrollada por Wareing en 1982. Este instrumento consta de 50 ítems, agrupados en cuatro categorías: Enseñanza de la ciencia, imagen de la ciencia, incidencia social de la ciencia y características de la ciencia (Rodríguez et al., 2007). Siendo esta versión la más cercana a la realidad peruana, ya que se viene aplicando en diversos países latinoamericanos preocupados por el declive de las actitudes hacia la ciencia.

A continuación definiremos cada una de las categorías evaluadas en el Protocolo de actitudes relacionadas con la Ciencia (PAC) consideradas por Vázquez y Manassero:

2.2.6.1 Enseñanza de la Ciencia.

Esta categoría "hace referencia a las actitudes relacionadas con la enseñanza/aprendizaje de la ciencia y la tecnología. Dentro de esta categoría se incluyen dos sub categorías: la de actitudes frente a elementos escolares de la ciencia y la tecnología (ciencia escolar) y la de actitudes frente a los productos del aprendizaje de la ciencia y tecnología" (Rodríguez et al., 2007, p. 87). Actitudes que dependen en forma directa del actuar docente o labor pedagógica que este realice, pues es éste quién planifica y dirige la clase de ciencias.

Para desarrollar actitudes positivas hacia la enseñanza de la ciencia, Molina, et al. (2013), proponen "convertir el aula de ciencias en un espacio que utilice más la actividad práctica dirigida por el profesor, para incentivar la curiosidad y la asociación de conceptos" (p. 114). Pues, los estudiantes se sienten atraídos por este tipo de experiencias prácticas, las cuáles pueden ser también de índole virtual, como es el caso de actividades en base a los PLEs.

Además, "los estudiantes manifiestan querer una ciencia más activa, más relacionada con su entorno, donde se pueda interactuar con materiales cotidianos y se ofrezcan datos curiosos" (Molina et al., 2013, p. 115). En consecuencia, esta recomendación responde al enfoque que en la actualidad se le está dando a la enseñanza de la ciencia, pero sin el apoyo de la tecnología.

2.2.6.2 Imagen de la Ciencia.

La categoría imagen "hace referencia a las actitudes relacionadas con las interacciones entre la Sociedad, Ciencia y Tecnología, en esta se incluyen los temas de ciencia y tecnología, la responsabilidad social de la ciencia, las relaciones de la ciencia con la industria, etc." (Rodríguez et al., 2007, p. 87). Esta imagen se la forman los estudiantes a lo largo de toda su vida estudiantil, formándose actitudes favorables o desfavorables debido a esa interacción entre ellos y los conocimientos científicos.

Además, las actitudes hacia la imagen de la ciencia se encuentran relacionadas con el auto-concepto que los estudiantes tengan sobre ciencias, temas científicos, conocimientos científicos o creencias. Al respecto Molina et al. (2013) manifiesta que el "auto-concepto de ciencia se mantiene casi estable durante los años escolares, cayendo solo un poco para los hombres en grado undécimo a un valor casi neutro de actitud" (p. 115). Destacando de esta manera que sus actitudes hacia la imagen de la ciencia decaen a medida que pasan los años, siendo su experiencia escolar fundamental para el desarrollo de estas actitudes.

Por lo tanto, las actitudes hacia la imagen de la ciencia que los estudiantes se han formado a lo largo de su vida estudiantil y en sociedad son consecuencia de las noticias, creencias y conocimientos que sobre ciencias han experimentado a lo largo de su vida escolar, por ello recalcamos la importancia de seguir con el mismo ritmo de enseñanza que se empezó en el nivel primario, a través del apoyo de los PLEs.

2.2.6.3 Incidencia social de la Ciencia.

La tercera categoría denominada Incidencia social de la ciencia, "incluye las actitudes frente a temas específicos de Ciencia y Tecnología con incidencia social, donde el objeto de actitud serían temas específicos de ciencia y tecnología, como son el crecimiento demográfico, la polución, los recursos alimenticios, sustancias peligrosas, entre otros" (Rodríguez et al., 2007, p. 87). Por lo tanto, estas son actitudes que el estudiante adquiere tanto en hogar como el la escuela.

Asimismo, Hernández (2012) señala que la interacción de las representaciones sociales como factor de medición sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias influye en la actitud que se tome hacia las ciencias, motivo por el cual se está considerando en la evaluación de dichas actitudes.

Cabe agregar que Acevedo, Vásquez, Acevedo, & Manassero, (2005) manifiestan que las actitudes con respecto a la incidencia social de las ciencias dependen de los docentes, pues ellos transmiten las mismas deficiencias en

relación a las implicancias sociales de la ciencia y tecnología y su interdependencia en las clases. Por ello, se requiere de profesores preparados creativos e innovadores, con una cultura científica y tecnológica.

Según, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) la incidencia social de la ciencia y la tecnología se debe abordar en el aula; por lo tanto, se debe aprovechar temas que enfoquen la realidad cotidiana de los estudiantes (alimentos, contaminación, enfermedades, cosméticos, etc.). Agrega, Molina et al. (2013) que los estudiantes desean realizar más actividades extraescolares donde la escuela, la casa y los medios puedan involucrarse y relacionarse, dando así una mayor interacción entre la ciencia y el medio social. Por lo tanto, esto permitirá que el estudiante este más comprometido con lo que sucede en su entorno y pueda solucionar situaciones problemáticas.

2.2.6.4 Características de la Ciencia.

La última categoría "hace alusión a las actitudes relacionadas con el conocimiento científico y técnico, e incluye las actitudes frente a las características de los científicos, a su vez se subdivide en tres sub-categorías: a) curiosidad, b) actitudes relacionadas con la construcción colectiva del conocimiento científico, y c) actitudes relacionadas con la naturaleza del conocimiento científico" (Rodríguez et al., 2007, p. 87). Esta categoría está relacionada con las características que tienen los científicos y el trabajo que ellos realizan, como la curiosidad, rigurosidad, minuciosidad, el ser observador y analítico. Las cuales deben ser desarrolladas por nuestros estudiantes en las clases de ciencias y los docentes deben planificar dichas experiencias aplicando estrategias innovadoras y adecuadas.

Para finalizar, Vázquez, Manassero y Acevedo (2005) puntualizan la importancia del estudio de esta variable y su relación con la educación; indican que el estudio de las actitudes hacia la ciencia ha sido y sigue siendo un tema de gran interés, no sólo para el campo académico escolar, sino también como parte de los procesos evaluativos en el ámbito gubernamental, estatal y el sector

socioeconómico, ya que estas permiten determinar la importancia del impacto que la ciencia y el desarrollo científico de los países.

2.3 Entornos personales de aprendizaje y el desarrollo de Actitudes hacia la ciencia

El incorporar los PLEs en la educación supone asumir diferentes retos, que van desde la concepción misma del aprendizaje, hasta el cambio de roles en docentes y estudiantes (Cabero, 2014). Sin embargo, los PLEs ofrecen también múltiples oportunidades para ampliar el "entorno escolar típico", abriendo las aulas al mundo, a nuevos retos, a nuevas ideas, a recursos y herramientas (Castañeda & Adell, 2013) que propiciarán el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Como indica Siemens, aprender en estos momentos es diferente a como se aprendía en la sociedad industrial, que se distinguía por el uso del recuerdo y memorización de la información (Cabero, 2014). El aprendizaje de hoy se basa en el uso de la información para la gestión del conocimiento, adquirida a través de redes, cambiante y flexible.

Los PLE en el ámbito educativo suponen un esfuerzo de parte de los estudiantes, pues estos tienen que autorregular su aprendizaje, que cada vez será más intensivo. Tienen también que establecer sus propios ritmos y objetivos, gestionar su aprendizaje y reflexionar sobre cómo aprenden (Cabero, 2014). Esto no significa que todos aprendan pero por lo menos tendrán una mayor disposición hacia el estudio de las ciencias, ya que se divierten estudiando.

En el ámbito de las Ciencias, el estudio realizado por Concytec (2015) indica que en el Perú existe una escasa cultura científica, que los jóvenes del último año de educación secundaria de Lima y de otras provincias no desean estudiar carreras científicas, presentan limitadas experiencias escolares con temas relacionados a la ciencia y tecnología. Pensamos, como afirma Vásquez y Manassero que la crisis de la enseñanza de la ciencia y la frustración de los estudiantes ante ella, tiene como posibles causas currículos excesivamente cargados y profesores poco

innovadores con respecto a incorporar mejoras en la metodología, contenidos y aplicación de las TIC (Citado por Vásquez, Acevedo, & Manassero, 2005).

Actualmente, el Perú participa en forma voluntaria en las pruebas internacionales PISA, obteniendo muy bajos resultados en las áreas de Comunicación, Matemática y Ciencias. Agrega, la UMC que estas evaluaciones permiten potenciar nuestras fortalezas y atender nuestras debilidades, además de "brindar información sobre el rendimiento de los estudiantes y de algunos factores que explican este rendimiento, de modo que cada país pueda diseñar e implementar acciones de mejora" (MED, 2015b, p. 3). Por lo que se puede concluir, que es prioridad mejorar la forma cómo se está enseñando las ciencias en las escuelas. Cabe destacar, lo que indica Sáez y Ruíz (2013) que al incorporar la tecnología en el aula, se observa un cambio de actitud (en positivo), ante el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes. Entonces, se abre la posibilidad que el uso de los PLEs puedan desarrollar actitudes favorables hacia la ciencia.

En este sentido proponemos el uso de los PLE en el desarrollo de actitudes hacia la ciencia para reforzar los aprendizajes. Nos apoyamos en Posada (2014) que indica que la construcción y desarrollo del PLE en el estudiante facilitará el proceso de aprendizaje permanente en red. Es decir, "Se trata de evolucionar progresivamente del hetero-control al autocontrol donde al principio el docente toma las decisiones poco a poco, el discente va asumiéndolas en función de su mayor autonomía" (p. 104). Por ello veremos a continuación la estrecha relación del PLE con el aprendizaje de las ciencias y por ende de sus actitudes.

2.3.1 Los entornos personales de aprendizaje en el desarrollo de actitudes hacia la ciencia

En la educación secundaria, el número de actividades de carácter científico que se desarrollan en las sesiones de aprendizaje, tienen un limitado crecimiento de las actitudes hacia la ciencia por parte de los estudiantes. Debido a que reciben contenidos en una forma diferente y desintegrada entre las áreas que trabajan contenidos de ciencia, las actitudes se ven limitadas por la ausencia de una

cultura científica y modelos científicos. Por esta razón la aplicación de un entorno de aprendizaje personal escolar ayuda a los estudiantes y docentes a controlar el crecimiento de las actitudes a la ciencia.

Según, Puentes (2013) “un PLE brinda al docente y estudiante la posibilidad de integrar diferentes elementos para su formación formal, no formal e informal, les permiten dentro de un mismo espacio usar diferentes recursos tecnológicos gestionados personalmente” (p. 102). Es decir, los docentes que aplican PLE y desarrollan sus actividades con la participación del estudiante, en forma personal y colaborativa, son protagonistas y auto reguladores de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Agrega, Velasco (2009) con el uso del PLE, los alumnos pueden controlar y gestionar su propio aprendizaje tanto del contenido y el proceso. Es importante destacar, que pueden comunicarse mientras aprenden, compartir experiencias y colaborar en proyectos. Es por ello, que se recomienda sobre todo en el desarrollo de proyectos científicos y aprender ciencias en estudiantes de educación secundaria.

La creación de un PLE educativo según Arroyo (2013) genera beneficios en base a los intereses del aprendiz, favorece el aprendizaje colectivo y colaborativo, genera espacios de interacción y co-construcción, enriquece y complementa la capacitación formal. De esta forma proporciona al estudiante experiencias significativas y positivas en base al objeto de estudio que en nuestro caso es la ciencia. Cuando, el estudiante aprende con un PLE escolar dispone de información relevante, en base a su tratamiento y gestión produce conocimientos; llegando así a adquirir actitudes positivas hacia la ciencia que repercutirá en sus estudios.

Recordemos que las actitudes surgen o se cambian en función de las necesidades e intereses personales, información, pertenencia a grupos y personalidad (Krech, Crutchfield & Ballachey, 1962). También, según Allport, 1935, como resultado de la acumulación e integración de numerosas experiencias relacionadas entre sí. En la creación o cambio de actitudes, factores como la

familia, la escuela, los grupos sociales, y la información suelen tener una influencia decisiva. (Coll, Pozo, Sarabia & Valis, 1994, citado por Matus, 2013, p. 61). Entonces, el empleo de los PLEs en la educación formal adquiere especial importancia para el desarrollo de las actitudes hacia la ciencia, pues las actitudes nacen de intereses y necesidades personales, se adquieren de experiencias en diversos entornos como las redes sociales, grupos sociales y la escuela; así como el aprendizaje que se realiza con los PLEs y sobre todo los PLE escolar o e-PLE.

A continuación algunos ejemplos de aplicación PLE a nivel de estudiantes, Castaño y Cabero (2013) presenta al PLE del Colegio Infantil y Primaria Monserrat, “creado bajo la arquitectura de una herramienta 2.0 (Symbaloo, <http://symbaloo.com>) que soporta la introducción de otras en ella misma” (p. 70), la institución educativa expone los productos digitales que realizan los estudiantes en todas sus asignaturas. Otro caso, *Ver pasar las nubes* del Colegio de educación Infantil y primaria Ybarra de Tomares (Sevilla), presentan los PLE que han desarrollado los estudiantes para las materias de su currículo, es decir recogen los cuadernos de trabajo creados por los estudiantes; y por último *el PLE creado por Stocker*, destinado al aprendizaje del inglés, las diferentes pestañas presenta ejercicios, diccionarios y tests distribuido en niveles de aprendizaje. Por lo tanto, estos ejemplos reflejan, la posibilidad de realizar este tipo de actividades para desarrollar actitudes hacia la ciencia empleando el PLE del estudiante ya fortalecido con la ayuda y guía del docente, propósito de este estudio.

2.3.2 Estrategias de enseñanza en ciencias con entornos personales de aprendizaje (ples).

El objetivo principal al desarrollar las actitudes hacia la ciencia con PLE, es de gran importancia ya que este acerca el trabajo científico a nuestros estudiantes, de manera rápida y sencilla, le provee de información y se adecua a lo que él necesita o interesa; le permite además, interactuar en forma virtual, acceder a información, construir conocimientos, aprender a investigar y emplear simuladores para realizar experimentos químicos y físicos.

Para aplicar estrategias innovadoras de enseñanza de las ciencias con entornos personales de aprendizaje, los docentes deben tener ciertas características: *ser innovador*, proporcionar ideas, procesos y estrategias para introducir y provocar cambios en las prácticas educativas; *ser creativo*, capaz de crear actividades estructuradas, manejar foros creativamente, así como generar entornos de aprendizaje (Silva, 2011); *ser experto y facilitador de tecnologías*, contar con experiencia de aprendizaje online, presentar flexibilidad en los enfoques de enseñanza-aprendizaje, mostrar empatía con los retos que enfrenta el estudiante; *ser efectivo*, regular y flexible (Silva, 2011) para proporcionar a los estudiantes las tecnologías de forma adecuada; *ser buen comunicador*, presentar un estilo cortés y respetuoso en comunicación online, capaz de mantener un ritmo equilibrado y usar el tiempo de forma apropiada (Silva, 2011). Por ello, el docente que enseñe en base al uso del PLE poseerá estas características.

Los docentes del nivel secundario del Perú cuentan con un conocimiento sobre tecnologías de nivel básico a medio y competencias digitales, ya que desde 1996 se inicia la integración de las TIC a la educación con el programa Edured (colegios urbanos conectados), Infoescuela (robótica), y EDIST (educación a distancia para sitios inaccesibles). En el período 2001-2006, el proyecto Huascarán, desarrolla una política TIC coherente, con acceso y apropiación de las TIC y sostenibilidad en el tiempo. En el período 2006 al 2011, se crea la Dirección General de Tecnologías Educativas (DIGETE) y el programa Una Laptop por Estudiante (Balarín, 2013). Actualmente en el periodo 2012, se cuenta con el portal PERU EDUCA, Aulas Innovación Pedagógica (AIP) y Centros de Recursos Tecnológicos (CRT) en el nivel primario y secundario en todas las modalidades. Por consiguiente, existen las condiciones para emplear los entornos de aprendizajes personales para la enseñanza de ciencias en los colegios del nivel secundario de nuestro país.

Reafirma Salinas (2012), que el empoderamiento del docente y los entornos virtuales son importantes, pues proporcionan tecnologías en red que no requieren de un gran ambiente físico y donde el tiempo es manejable. Esto redefine los perfiles acostumbrados y nos exige adaptarnos a los cambios. Por ello, las

actividades que se desarrollen en una sesión de aprendizaje o el aprendizaje que se dé en su entorno personal tendrán el desarrollo de las actitudes hacia la ciencia, con experiencias llevadas a cabo por los estudiantes durante el curso.

Las actividades recomendadas por expertos en escenarios virtuales y PLE, indican que las herramientas de la web 2.0 les resulta familiar y de uso cotidiano por parte de los alumnos, además de ser eminentemente colaborativa, por lo que debemos adaptar las metodologías que llevemos a cabo en las aulas a la nueva situación existente en la actualidad (Cebrián, Sánchez, Ruíz, & Palomo, 2009).

Adicionalmente, Vinagre (2010) señala que, “los entornos de aprendizaje basados en Internet contribuyen a crear nuevas oportunidades para la aplicación de metodologías y enfoques de aprendizaje innovadores” (p. 327); Por este motivo, los docentes deben contar con la formación necesaria para aprovechar estas nuevas tecnologías ya que al emplearlas lograrán llamar la atención e interesar al estudiante en la materia que enseñan, logrando así actitudes positivas.

Por otro lado, Gil, Macedo, Martínez, Sifredo, Valdés, & Vilches (2005) indican que la ciencia es más atractiva cuando se tiene una visión actualizada de la actividad científica y se incorporan cambios metodológicos originados por la utilización de ordenadores.

Con respecto a la evaluación y modificación de actitudes, Díaz y Hernández (2010) señalan que es compleja su evaluación debido a la diversidad personal y sobre todo a los propios sesgos del evaluador, el que puede inducir en los resultados. Además, sugiere que se realice durante periodos largos y no de manera discreta, empleen la observación, cuestionarios e instrumentos de auto-informe, como escalas de actitudes. En consecuencia, en el constructivismo considera relevante el desarrollo de actitudes, dándole mayor importancia que al aspecto procedimental y conceptual.

En el siguiente apartado analizaremos estrategias recomendadas por los autores Díaz y Hernández (2010), y Vinagre (2010), en el marco del constructivismo social y asistido por un ordenador, así se pueden clasificar como:

Estrategias para la comunicación colaborativa y publicación en red.

(i) *Participación en foros*, promueven “la discusión y reflexión entre estudiantes que colaboran a distancia. Esta herramienta es de particular interés en situaciones interculturales en las que la diversidad puede afectar al[sic] modo en que los estudiantes se enfrentan a percepciones desconocidas de la realidad” (Vinagre, 2010, p. 335). Permite también profundizar sobre un tema y sintetizarlo, por ejemplo destacar la importancia de la ciencia en la vida diaria y solucionar problemas sociales a través de la ciencia. Se podría trabajar en plataformas educativas como: Moodle, EDU LMS y Schology.

(ii) *Participación en chats*, el chat consiste en una ventana para conversar que se abre en el ordenador al recibir un mensaje. Esta herramienta está solo disponible en ordenadores con conexión a internet o pertenezca a una red interna de alguna institución. Las herramientas que se pueden utilizar por su fácil acceso son Moodle, Facebook, MSN Messenger, Skype.

(iii) *Elaboración de páginas web*, es de fácil acceso y son gratuitas en ella pueden presentar un collage de imágenes digitales con explicaciones. También se utilizan para presentar proyectos de lengua o ciencias (Vinagre, 2010). Por ejemplo, los estudiantes pueden hacer encuestas o reunir información sobre avances científicos o realizar entrevistas, videos sobre el avance de la ciencia, mencionar sus beneficios y desventajas, presentar biografías de científicos y experiencias relevantes que ayuden a desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia. Pueden utilizar herramientas como el Blogger, Wix, Wikispace y Edmodo.

(iv) *Creación de audios y videos*, es una estrategia utilizada para sintetizar la información recaba y publica sus conclusiones al respecto de un tema, también se puede utilizar los audios para realizar narración de cuentos, leyendas, biografías o publicar entrevistas, previa autorización del entrevistado. Se pueden realizar a través de herramientas como Video Scribe, Movie Maker, Cantasia, Audacity, grabador de Windows, Apps de grabadoras.

(v) *Las videoconferencias*, actualmente en uso en los contextos de aprendizaje son la conferencia de escritorio y la de sala. La primera se realiza uno a uno y a través de un ordenador personal y la segunda para comunicar a un grupo con otro (Vinagre, 2010). La realidad de nuestras instituciones no permite usar esta estrategia en la enseñanza de ciencias, pues no se posee una alta conectividad. Las herramientas que se pueden usar para video conferencias son videos llamada de Facebook, Skype, Google+ y sus Hangouts.

Estrategias para organizar la información nueva por aprender:

(i) *Los mapas conceptuales o mentales electrónicos*, “son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento de tipo declarativo. Como estrategias de enseñanza, pueden representar temáticas de una disciplina científica” (Díaz y Hernández, 2010, p. 140) que se encuentran disponibles en Internet; facilita la comprensión y el recuerdo, auténticas estrategias de estudio y aprendizaje. Además, estos gráficos ayudan a sintetizar un tema y organizar los conceptos, se puede realizar en forma individual o grupal. las herramientas que puede utilizar es Cmap Tools, Buble, Mindomo, las dos primeras descargables y la última online.

(ii) *Cuadros*, es otra modalidad de organizador gráfico en forma de cuadros, se recomiendan los cuadros sinópticos, cuadros de doble columna. Ejemplos para un cuadro sinóptico simple, se puede realizar para observar características entre dos o más temas y para un cuadro de doble columna son aquellos denominados cuadros de causas y consecuencias. (Díaz & Hernández, 2010). Las herramientas que permiten hacer cuadros son Microsoft Power Point, Word, Excell.

(iii) *Diagramas*, “este tipo de organizadores gráficos se destinan para representar conocimiento procedimental de forma gráfica. Sin duda permite una gran comprensión de un conocimiento procedimental a los estudiantes” (Díaz & Hernández, 2010, p. 151). Estos pueden ser Diagramas de flujo, Diagrams de Venn, Mapas de ideas, Diagramas de causa y efecto. Se pueden realizar a través de herramientas como Microsoft Power Point, Microsoft Visio y SmartDraw, Microsoft Excell y Lovely Charts.

Estrategias para promover el trabajo colaborativo y su gestión:

(i) *Aprendizaje basado en problemas (ABP)*, es una estrategia de enseñanza situada que tiene tres características: “organiza la propuesta de enseñanza y aprendizaje alrededor de problemas holísticos y relevantes, implica que los alumnos sean los protagonistas de las situaciones problemáticas planteadas y constituye un entorno pedagógico en el que los estudiantes realizan una fuerte cantidad de actividad cognitiva (Díaz & Hernández, 2010, p. 153). La actividad digital que más se relaciona con esta propuesta son los Webquest, están diseñados para emplear bien el tiempo de los estudiantes y el uso de la información obtenida ayuda a analizar, sintetizar y evaluar, apoya a un pensamiento creativo o crítico e implicar a resolver un problema (Vinagre, 2010). Pueden utilizar herramientas como el Wiki Spaces, Blogs, Wix, Webquest y Educaplay entre otros.

(ii) *Aprendizaje basado en análisis y discusión de casos*, “consiste en el planteamiento de un caso a los alumnos, el cual es analizado y discutido en pequeño y posteriormente en el grupo-clase, y en el que el proceso didáctico consiste en promover el estudio en profundidad” (Díaz & Hernández, 2010, p. 155). Para esta estrategia se puede utilizar herramientas online como Wikis, Foros, Power Point, Cmap Tools y Prezzi, tanto para el trabajo individual como grupal, les sirve para presentar la síntesis del tema.

(iii) *Los proyectos* son un conjunto de actividades interrelacionadas y planificadas por el docente; se trata de una actividad propositiva que los estudiantes realizan. Está orientada a obtener un producto concreto, es valioso como experiencia pedagógica porque permite el desarrollo o la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes determinadas (Díaz y Hernández, 2010). Ejemplo: creación de videos sobre investigación científica a partir de visitas de campo, entrevistas a científicos y autoridades de su localidad, proyectos para la Feria de Ciencias que producen experiencias que involucran al estudiante en problemáticas sociales de su comunidad mediante la aplicación del método científico. Con los PLE se realizaría de manera ligera y amena, lo pueden trabajar en Blogs o Wikis usando herramientas como el Blogger, Wix, Wiki Spaces, Moodle, Edmodo.

Esta innovación se presenta cuando los estudiantes, pueden crear su PLE y se prestan para la enseñanza de las ciencias y por ende pueden lograr actitudes positivas hacia la ciencia; pues estas tecnologías son atractivas para el estudiantado y se debe aprovechar su tendencia colaborativa.



CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo presentamos el enfoque, tipo, nivel y diseño de la investigación. Asimismo, la operacionalización de las variables, población y muestra de estudio, la técnica e instrumentos empleados, el procesamiento estadístico y tratamiento de los datos.

3.1 Enfoque, tipo y nivel de la investigación

El enfoque de la investigación fue cuantitativo para la recolección de datos y el análisis estadístico permitió comprobar las hipótesis planteadas, describir el uso de los PLE y actitudes de los estudiantes, así como comprobar teorías (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), dentro de un paradigma positivista, donde los investigadores observaron e interpretaron los resultados en la aplicación de un programa basado en los Entornos Personales de Aprendizaje (Cohen & Manion, 2002).

El tipo de investigación, según su finalidad fue aplicada porque se interesa en resolver problemas de naturaleza práctica (Suárez, 2013) y el nivel de estudio experimental pues los participantes fueron asignados por grupos con base a algún criterio determinado que suele llamarse variable de tratamiento (Salkind, 1999).

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue *cuasi-experimental*, debido a que se manipuló una de las variables, los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) para ver su

efecto sobre la otra, Actitudes hacia la Ciencia (Hernández, Fernández & Baptista, 2013). El tipo de diseño fue con grupo control no aleatorizado, diseño que consistió en evaluar a ambos grupos para determinar su equivalencia, luego a uno de ellos se aplicó el tratamiento experimental y el otro siguió con las clases tradicionales (Sánchez & Reyes, 2009). La investigación entonces presentó dos mediciones, pretest y posttest al grupo de control y grupo experimental. El esquema del diseño, se expresa de la siguiente manera:

Grupo experimental:	O ₁	X	O ₂
Grupo control:	O ₃	Y	O ₄

Donde:

X: Programa de Entornos Personales de Aprendizajes (PLE)

Y: No se aplicó ningún programa

O₁, O₃: Pretest Actitudes hacia la Ciencia y Entornos Personales de Aprendizaje

O₂, O₄: Posttest Actitudes hacia la Ciencia

3.3 Operacionalización de las variables de estudio

Variable Entorno Personal de Aprendizaje (PLE).

Definición conceptual: Es "un conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender".(Castañeda & Adell, 2013, p. 15).

Definición operacional: Se recogió con la técnica de la encuesta a través de un cuestionario con la finalidad de conocer el nivel de uso de las herramientas y actividades de los PLE para la búsqueda de información, organización de la información, compartir y reflexionar en comunidad utilizando para ello el Internet.

Tabla 3: Operacionalización del entorno personal de aprendizaje (PLE)

Dimensiones	Temas de interés	Indicador
Búsqueda de información	Herramientas	Sitios de publicación. Repositorios de imágenes, vídeos, sonidos, textos y multimedia. Sitios de noticias y derechos de autor.
	Actividades	Visionado de audiovisuales. Seleccionar imágenes. Lectura de blog y revistas digitales. Escuchar conferencias
Organización de la información.	Herramientas	Servicios de almacenamiento. Uso de marcadores sociales. Uso de canal de videos.
	Actividades	Creación de videos. Ediciones de audio. Ediciones de imágenes. Manejo de hojas de cálculo. Redacción de textos. Realiza presentaciones. Elabora mapas conceptuales, semánticos Realiza historietas. Realiza infografías.
Compartir y reflexionar en comunidad.	Herramientas	Sistemas de organización de contenidos. Participa en proyectos. Coreos electrónicos. Sitios de red social.
	Actividades	Intercambio de imágenes. Comentar en redes sociales. Comparten videos. Participar en Videoconferencias Publicar y compartir artículos. Compartir y comentar infografías. Participar, foros y discusiones.

Fuente: Elaboración propia

Variable actitudes hacia la ciencia.

Definición conceptual: Son "las disposiciones, tendencias o inclinaciones a responder hacia todos los elementos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia" (Gardner, 1975, citado por Vásquez & Manassero, 1995, p. 341).

Definición operacional: Se recogió con la técnica de la encuesta a través de la Escala de Likert haciendo uso del Protocolo de actitudes hacia la ciencia (PAC), instrumento colombiano de Rodríguez, Jiménez y Caicedo (2007) con la finalidad de conocer las actitudes hacia la ciencia relacionados con la enseñanza de la ciencia, imagen de la ciencia, incidencia social y características de la ciencia.

Tabla 4: Operacionalización de las actitudes hacia la ciencia.

Dimensiones	Temas de interés	Indicador
Enseñanza de la ciencia	Actitudes frente a elementos de la ciencia escolar.	La ciencia es difícil de aprender.
		El aprendizaje de la ciencia es obligatorio.
		Las clases de ciencias son monótonas.
		Las peores asignaturas son las de ciencias.
		No debería existir la asignatura de ciencias.
	Resultado de la enseñanza de la ciencia.	Estudiar ciencias es aburrido.
		Es necesario ser inteligentes para estudiar ciencias.
		La clase de ciencias es mecánico.
		No se debería estudiar ciencias.
		La ciencia es solo para científicos.
Imagen de la ciencia	Apreciaciones sobre temas de ciencia.	La ciencia es útil.
		La ciencia o es útil.
		Siempre hay que estudiar ciencias.
		La ciencia no le gusta a nadie.
		La ciencia no es aburrida.
		No me gusta pensar en la ciencia.
		Es bueno trabajar en la ciencia.
		La ciencia es valiosa.
La ciencia es aburrida.		
Incidencia Social	Apreciaciones sobre temas específicos de ciencia.	La ciencia manipula.
		La ciencia es desagradable.
		La ciencia es interesante.
		La ciencia y un mundo mejor.
		La ciencia ahorrar tiempo y esfuerzo.
		La ciencia y las enfermedades.
		El conocimiento científico y sus consecuencias en nuestro mundo.
		La ciencia ayuda a la gente.
La ciencia y la salud.		
		La ciencia y los problemas energéticos.
		Conocimiento científico de la luna y los planetas.

		<p>La gente vive más gracias a la ciencia. La ciencia ayuda a prevenir catástrofes. Con la ciencia tendremos un mundo mejor. La ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro. La ciencia pone en riesgo la salud. La vida sería aburrida sin la ciencia. EL viaje a la Luna. La ciencia es muy necesaria.</p>
Características de los científicos	Curiosidad	<p>La curiosidad es lo primordial de la ciencia. La ciencia estimula la curiosidad. La ciencia disminuye la curiosidad. Estudiar ciencia satisface la curiosidad.</p>
	Construcción colectiva del conocimiento científico.	<p>La ciencia nos enseña a aceptar opiniones diferentes. En la ciencia es importante tener en cuenta las ideas nuevas.</p>
	Naturaleza del conocimiento científico.	<p>La ciencia es lógica. La ciencia es el medio para conocer el mundo. La ciencia ayuda a pensar mejor. La ciencia está en contra de la superstición. El conocimiento científico no se puede modificar. La ciencia es supersticiosa.</p>

Fuente: Elaboración propia

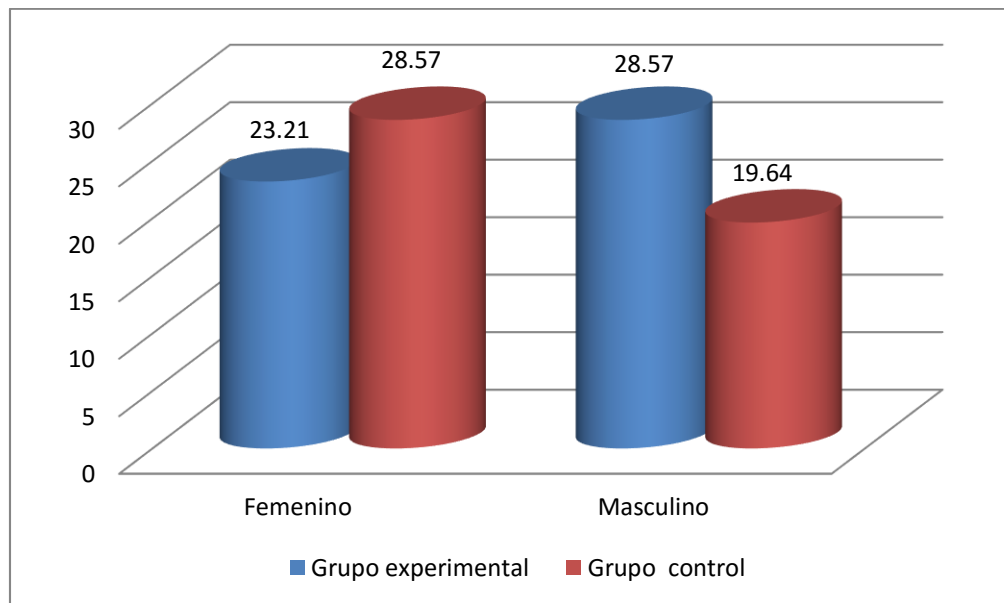
3.4 Población y muestra

La población estuvo conformada por los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una institución educativa pública de Arequipa del distrito de Yanahuara, perteneciente a la UGEL Arequipa Norte, turno mañana. La muestra quedó constituida por 56 estudiantes de ambos sexos distribuidos en dos secciones únicas, cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años, 29 estudiantes en el grupo experimental (13 mujeres y 16 hombres) y 27 estudiantes en el grupo control (16 mujeres y 11 hombres), ambas secciones atendidas por el mismo docente del área de Ciencia Tecnología y Ambiente, por lo tanto el tipo de muestreo es no probabilístico. Distribuidos de la siguiente manera, según el género:

Tabla 5: Frecuencia y porcentaje del género de las muestras.

	Género		Total
	Femenino	Masculino	
Sección A: Grupo Experimental	13(23.21%)	16 (28.57%)	29(51.78%)
Sección B: Grupo Control	16(28.57%)	11(19.64%)	27(48.22%)
Total	29(51.78%)	27(48.22%)	56(100.00%)

Figura 6: Porcentaje del género de las muestras investigadas.



Los criterios de selección de la muestra fueron los siguientes:

Criterios de inclusión, adolescentes de ambos sexos comprendidos entre 15 y 17 años pertenecientes al quinto grado de educación secundaria, asistencia regular y nivel medio del uso de sus entornos personales de aprendizaje.

Criterios de exclusión, estudiantes que asistieron en forma irregular, que se retiraron durante el año lectivo 2015.

3.5 Técnica e instrumentos de recolección de datos, diseño y validación.

La técnica empleada para recoger los datos sobre las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria fue la encuesta. El instrumento empleado fue el Protocolo de actitudes hacia la ciencia (PAC),

instrumento colombiano de Rodríguez, Jiménez y Caicedo (2007), que surge de la adaptación hecha por Vásquez y Manassero (1995), del Protocolo de actitudes hacia la ciencia desarrollada por Wareing en 1982.

Este instrumento consta de 50 ítems redactados en positivo (27 ítems) y en negativo (23 ítems), agrupados en cuatro categorías: Enseñanza de la ciencia (13 ítems, 02 sub-categorías: Ciencia Escolar y Resultado), imagen de la ciencia (9 ítems), incidencia social de la ciencia (16 ítems) y características de la ciencia (12 ítems, 03 sub-categorías: Curiosidad, Colectiva y Naturaleza).

Cada reactivo presenta cinco adjetivos que van desde el acuerdo total hasta el desacuerdo total, la calificación de los ítems va de 1 a 5, siendo 1 el puntaje más bajo y 5 el más alto; con la posibilidad de un puntaje total de actitud de 250 puntos. También es posible obtener una puntuación por cada categoría, es decir, la medición de las actitudes hacia determinados aspectos de la ciencia (Rodríguez, Jiménez & Caicedo, 2007). Fue validado en Bogotá, con una muestra de 600 estudiantes universitarios, la confiabilidad se realizó por consistencia interna utilizando el coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.90.

En el Perú se aplicó a una muestra piloto de 50 estudiantes, obteniéndose una consistencia interna Alfa de Cronbach de 0.90 considerada como aceptable, a continuación los valores del coeficiente obtenidos en cada dimensión:

Tabla 6: Confiabilidad del Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC)

Dimensiones	Alfa de Cronbach
Dimensión 1: Enseñanza de la ciencia	.723
Dimensión 2: Imagen de la ciencia	.663
Dimensión 3: Incidencia social de la ciencia	.749
Dimensión 4: Características de la ciencia	.649
Actitudes hacia la ciencia	.901

Para el análisis descriptivo se determinó la baremación del Protocolo de actitudes hacia la ciencia en forma estadística; se trabajó con valores mínimos y máximos, con puntos de corte y el total de las puntuaciones, Así:

Tabla 7: Baremación del Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC)

Actitudes	Enseñanza	Imagen	Incidencia	Características	Total
Favorables	49.00 - 65.00	35.00 - 44.00	61.00 - 77.00	48.00 - 56.00	190.67 - 231.00
Indiferentes	43.00 - 48.99	31.00 - 34.99	54.67 - 60.99	44.00 - 47.99	173.67 - 190.66
Desfavorables	25.00 - 42.99	23.00 - 30.99	40.00 - 54.66	35.00 - 43.99	142.00 - 173.66

La técnica utilizada para recoger los datos sobre el uso de los entornos personales de aprendizaje de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria fue la encuesta. El instrumento empleado fue el Cuestionario sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) orientado hacia la ciencia, de elaboración propia y basado en la teoría de Castañeda y Adell (2013).

Este instrumento consta de 42 ítems, agrupados en tres dimensiones: búsqueda de información (14 ítems), organización de la información (14 ítems), compartir y reflexionar en comunidad (14 ítems), cada dimensión consta de dos subdimensiones denominadas herramientas y actividades.

La veracidad del instrumento se realizó a través de la técnica de juicio de expertos, contando con tres jueces para dicha revisión, las sugerencias se reincorporaron y estuvieron relacionadas con la redacción de los ítems.

Además, el instrumento se aplicó a una muestra piloto de 50 estudiantes para su confiabilidad, obteniéndose un Alfa de Cronbach de 0.94 considerada como aceptable para estudios sociales; también se determinó los coeficientes de confiabilidad para cada dimensión.

Tabla 8: Confiabilidad del cuestionario sobre PLEs orientado a ciencias.

Categorías	Alfa de Crombach
Dimensión 1: Búsqueda de información	0.811
Dimensión 2: Organización de la información	0.883
Dimensión 3: Compartir y reflexionar en comunidad	0.862
Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs)	0.936

Para el análisis descriptivo de los datos se determinó en forma estadística la baremación del Protocolo de actitudes hacia la ciencia, se trabajó con los valores

mínimos y máximos de las puntuaciones; con puntos de corte de la muestra y el total de las puntuaciones, según se observa:

Tabla 9: Baremación del cuestionario sobre PLEs orientado a ciencias.

Niveles	Búsqueda	Organización	Compartir y reflexionar	Total PLE
Nivel Bajo	21.00 -34.99	17.00 - 26.66	14.00 - 30.99	55.00 - 91.99
Nivel Medio	35.00 - 42.99	26.67 - 39.99	31.00 - 40.99	92.00 - 120.32
Nivel Alto	43.00 - 64.00	40.00 - 63.00	41.00 - 66.00	120.33 - 191.00

3.6 Protocolo de consentimiento informado en la investigación

En primer lugar, se informó al director de la Institución Educativa Pública de Arequipa el objetivo de la investigación a realizar, el uso que se dará a la información recogida, los posibles riesgos y beneficios para la institución educativa. En segundo lugar, se solicitó el permiso respectivo para lo cual emitió la resolución N° 0032-DIEAJS 2015, que autorizó su aplicación.

Posteriormente se realizó una reunión con los padres de familia de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, participantes en la investigación, los cuales fueron informados de los objetivos del estudio, el carácter voluntario y la confidencialidad de la información personal de sus hijos. También se explicó sobre las diversas actividades pedagógicas que se desarrollarán en las clases, durante el estudio. Luego, los padres firmaron el Protocolo de consentimiento informado dando conformidad y autorización para publicar los resultados de la investigación.

3.7 Procedimientos para organizar la información recogida

Antes de recoger la información y organizarla, se revisó el buen funcionamiento, velocidad y programas de las computadoras del aula de innovación (AI), esta cuenta con computadoras Core I7 y la totalidad de las aulas están equipadas con pizarras digitales interactivas, laptops Classmates para estudiantes y docentes, y conexión a internet con un ancho de banda de 15 Megas. Cabe destacar que la

docente a cargo de las secciones y la asignatura de Ciencia, Tecnología y Ambiente del quinto grado fue capacitada.

En primer lugar, la recogida de datos sobre el nivel de uso de herramientas y actividades de los PLEs, fue realizado a través de un Cuestionario aplicado a un total de 60 estudiantes, pertenecientes al grupo control y experimental. Después se aplicó una primera evaluación o Pre Test para describir las actitudes de los estudiantes en ambos grupos, mediante el instrumento Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), los datos obtenidos se vaciaron en Excel y se procesaron en el programa SPSS Statistics 23.

En segundo lugar, se hizo la intervención al grupo experimental durante un período de 14 semanas (Anexo N° 05), la primera semana se desarrolló el concepto PLE y su importancia en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente (C.T.A.). Las siguientes semanas se repotenciaron y fortalecieron sus PLEs al realizar actividades y usar herramientas como Gmail, Google Drive, Moodle, Symbaloo, Schoology, Windows Movie Maker, YouTube, Easel.ly, Pixton y Facebook dirigidas al desarrollo de actitudes hacia la ciencia.

Finalmente, durante la última semana se administró la prueba de salida o Post Test a un total de 56 estudiantes, pertenecientes al grupo control y experimental, descartando los datos de 4 estudiantes debido a su ausencia por retiro de la institución. Estos resultados permitieron describir y determinar el desarrollo de las actitudes después de la intervención, así como el impacto causado en los estudiantes, estos datos se vaciaron al Excel y se procesaron en el programa SPSS Statistics 23. Todas las pruebas fueron codificadas y tomadas por los investigadores, para salvaguardar la información y el debido proceso.

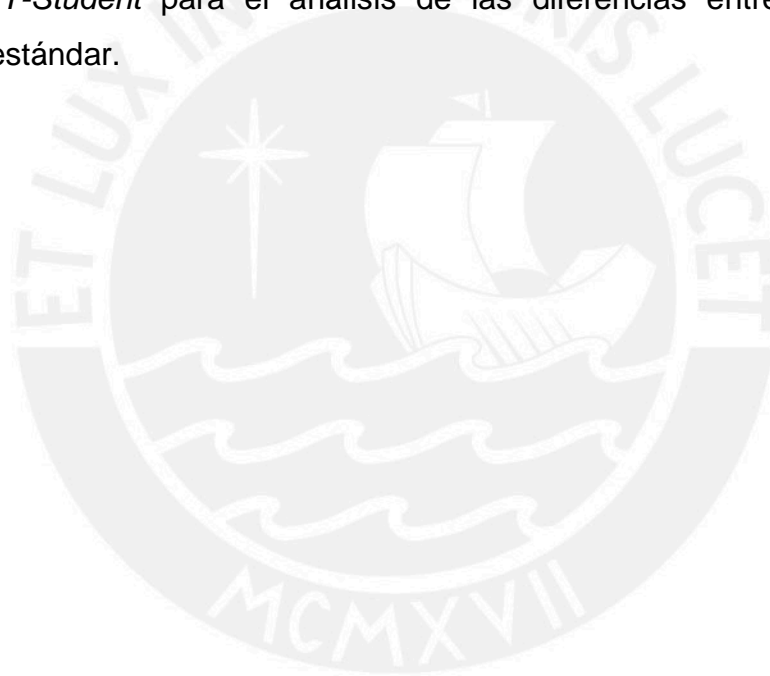
3.8 Técnicas para el análisis de la información

El análisis de la información se realizó a partir de la base de datos generada por los puntajes en actitudes y uso de PLEs, utilizando el programa SPSS Statistics versión 23. Se determinó la distribución de las muestras aplicando *Shapiro Wilk*, por ser los sujetos de las muestras menores a 30 individuos, concluyendo que se

debía considerar pruebas no paramétricas en la data de los PLEs y pruebas paramétricas en la data de actitudes.

En el análisis estadístico descriptivo se utilizó la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos, percentiles y gráficos comparativos en ambas muestras y etapas.

En el análisis inferencial para la contrastación de hipótesis y significancia de los resultados de los PLEs se utilizó el diseño no paramétrico y el estadístico *U de Man Whitney* para el análisis de las diferencias entre las medias y desviación estándar. Para los resultados de las actitudes se utilizó el diseño paramétrico y el estadístico *T-Student* para el análisis de las diferencias entre las medias y desviación estándar.



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

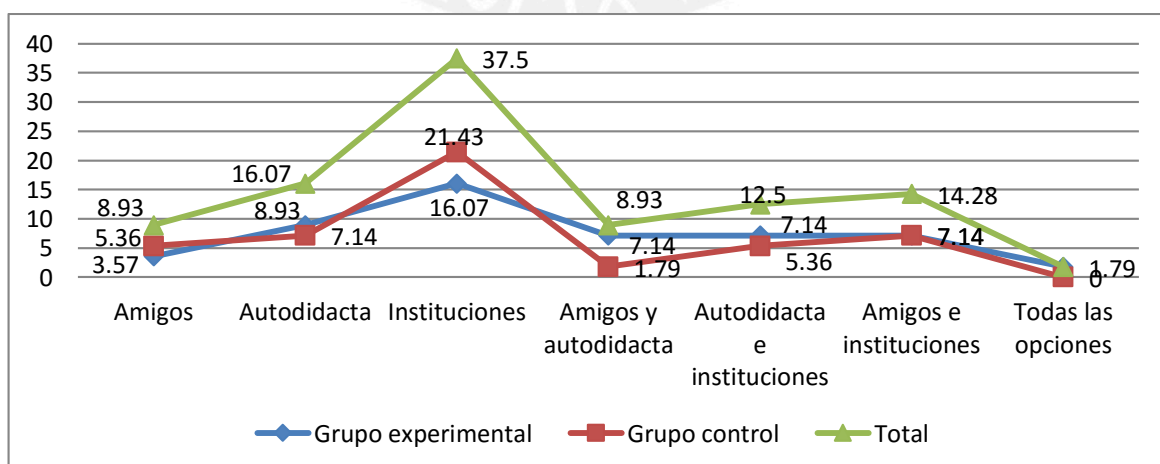
4.1 Presentación, análisis e interpretación de los resultados

En este capítulo presentamos los resultados de la investigación; es decir, las tablas y gráficos descriptivos, procedimientos estadísticos y análisis que nos permiten interpretar y responder a los objetivos e hipótesis planteados.

4.1.1 Resultados descriptivos

En lo referente al *primer objetivo* describir el nivel de uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) que presentan los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención. Se obtuvieron los siguientes resultados:

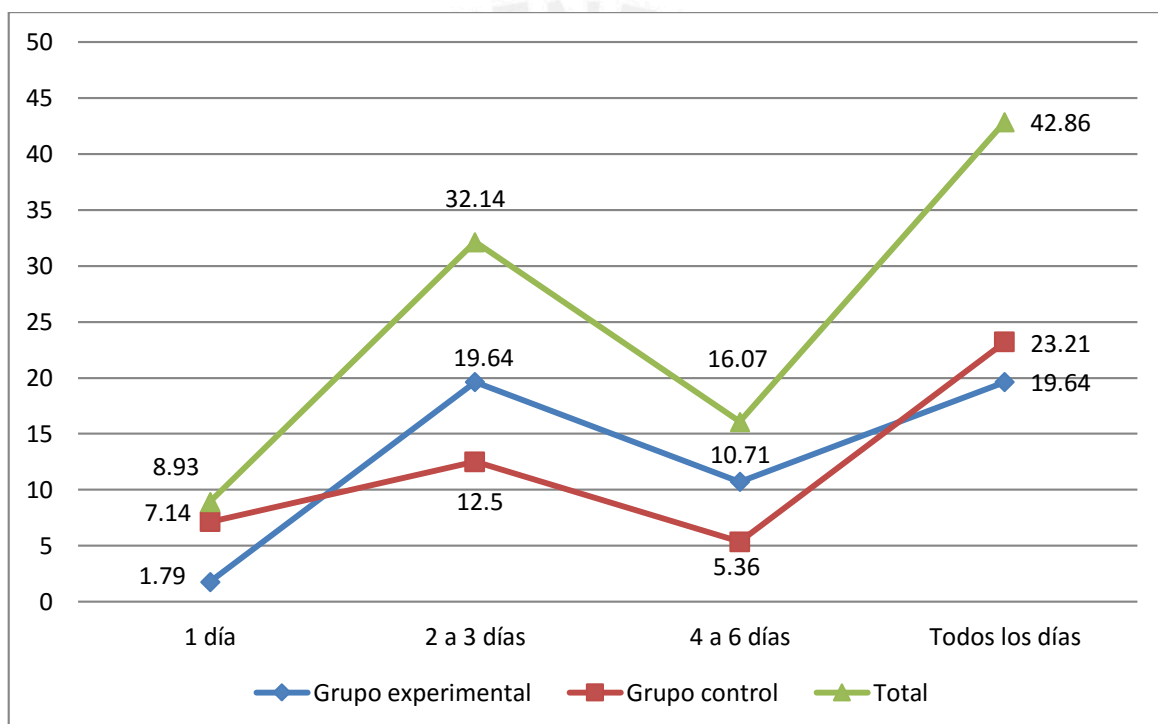
Figura 7: Porcentaje de la forma en que adquirieron la habilidad informática.



Fuente: Cuestionario sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Según la figura 7, un 37,50% (16,07% grupo experimental y 21,43% grupo control), adquirió sus habilidades informáticas en instituciones; seguido del 16,07% que los adquirió en forma autodidacta (8,93% grupo experimental y 7,14% grupo control) y por último, solo un 14,28% obtuvo sus habilidades en informática a través de amigos e instituciones (7,14% grupo experimental y 7,14% grupo control). En consecuencia, ambos grupos presentaron a las instituciones como el primer lugar donde adquirieron sus habilidades informáticas, seguido por los que lo adquirieron en forma autodidáctica.

Figura 8: Porcentajes de la conexión semanal a Internet en los estudiantes.

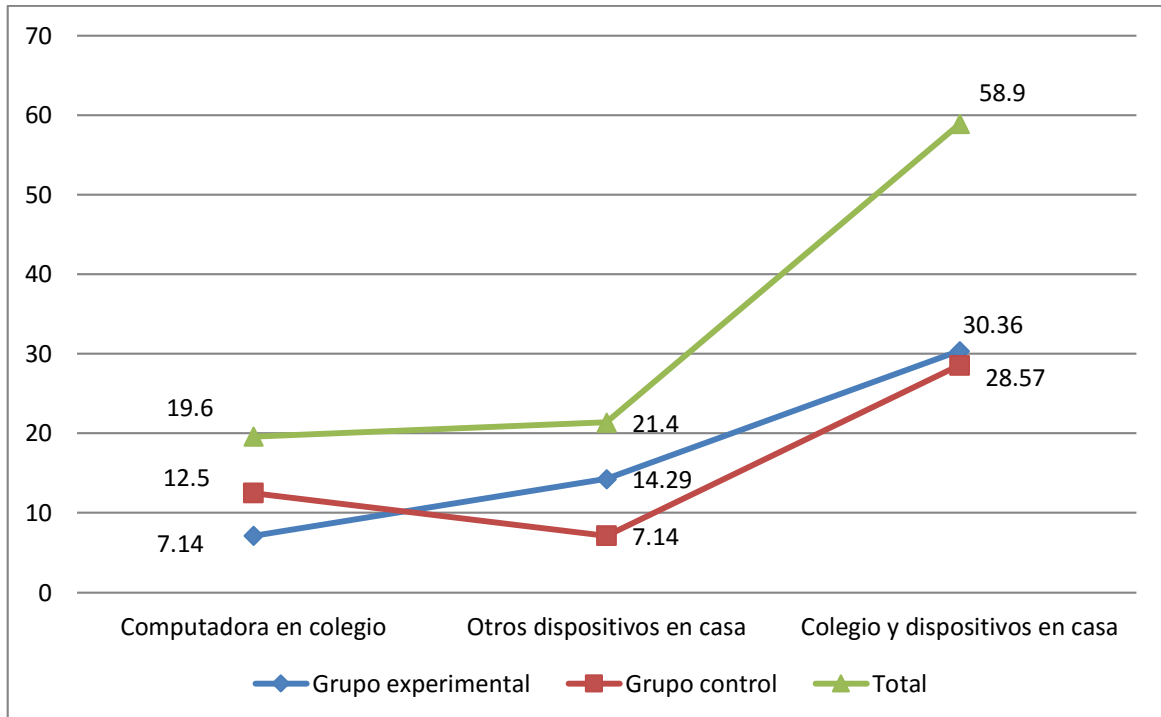


Fuente: Cuestionario sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al describir la frecuencia en que se conectaron semanalmente a Internet, según la figura 3, un 42,86% lo realizó todos los días (19,64% grupo experimental y 23,21% grupo control). Mientras, un 32,14% accedió de 2 a 3 días durante la semana (19,64% grupo experimental y 12,50% grupo control); seguido de un 16,07% que ingresó de 4 a 6 días (5,39% grupo de control y 10,71% grupo experimental) y finalmente, solo un 8,93% (1,79% del grupo experimental y 7,14% del grupo control) lo realizó un día a la semana. En consecuencia, un buen

porcentaje de estudiantes accedieron a Internet todos los días, ya sea en la institución educativa, su casa u otros lugares.

Figura 9: Porcentajes de dispositivos con acceso a Internet en los estudiantes.



Fuente: Cuestionario sobre Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al describir los dispositivos que usaron los estudiantes del quinto grado de educación secundaria con acceso a Internet, un 58,93% presentó un dispositivo electrónico, en casa o la institución educativa (30,36% grupo experimental y 28,57% grupo control), un 21,43%, (14,29% grupo experimental y 7,14% grupo control), mostró dispositivos en su casa como Smartphone, laptops o tabletas para acceder a Internet, seguido de un 19,64% (7,14% grupo experimental y 12,50% grupo control) que accedió solo a las computadoras de la institución educativa. Por lo tanto, más del 50% de los estudiantes accedieron a Internet, ya sea mediante computadoras de la institución educativa u otros dispositivos que se encuentran en casa.

Tabla 10: Descripción del uso de los PLEs para la búsqueda de información.

	Antes de la aplicación	
	Experimental	Control
N	29	27
Media	37.93	37.26
Desviación estándar	7.550	9.650
Mínimo	25	21
Máximo	51	58

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLEs) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al analizar el uso de herramientas y actividades de los entornos personales de aprendizaje *para la búsqueda de información*, se obtuvo en el grupo experimental un promedio de 37.93 ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 35.00 a 42.99 puntos de la baremación de los PLEs y una desviación estándar de 7,550 con respecto a la media. Por otro lado, el grupo control obtuvo una media de 37.26 ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 35.00 a 42.99 puntos y una desviación estándar de 9.650 similar al grupo experimental. En este sentido se observó una similitud en la media obtenida con respecto al uso de los entornos personales de aprendizaje referidos a la *búsqueda de información*, ubicando a ambos grupos en un nivel *medio* de uso, antes de la intervención y presentando menos variabilidad el grupo experimental.

Tabla 11: Descripción del uso de los PLEs para la organización de la información.

	Antes de la aplicación	
	Experimental	Control
N	29	27
Media	31.48	29.48
Desviación estándar	8.822	10.998
Mínimo	18	17
Máximo	50	62

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLEs) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al evaluar el uso de los entornos personales de aprendizaje *para la organización de la información*, se obtuvo en el grupo experimental un promedio de 31.48

ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 26.67 a 39.99 puntos de su baremación y una desviación estándar de 8.822. Por otro lado, el grupo control obtuvo una media de 29.48, menor que el grupo experimental en 2.00 puntos y ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 26.67 a 39.99 puntos y una desviación estándar de 10.998. En tal sentido se observó una diferencia en la media obtenida a favor del grupo experimental, sin embargo ambos grupos presentaron un nivel *medio* de uso, antes de la intervención y presentando menos variabilidad el grupo experimental.

Tabla 12: Descripción del uso de los PLEs para compartir y reflexionar en comunidad.

	Antes de la aplicación	
	Experimental	Control
N	29	27
Media	33.21	32.48
Desviación estándar	8.504	11.550
Mínimo	14	14
Máximo	52	66

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLEs) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al examinar el uso de los entornos personales de aprendizaje *para compartir y reflexionar en comunidad*, se obtuvo en el grupo experimental un promedio de 33.21 ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 31.00 a 40.99 puntos de la baremación y una desviación estándar de 8.504. Por otro lado, el grupo control obtuvo una media de 32.48, menor que el grupo experimental en 0.73 puntos y ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 31.00 a 40.99 puntos y una desviación estándar de 11.550. En consecuencia, se observó una ligera diferencia en la media obtenida a favor del grupo experimental con respecto al uso de los entornos personales de aprendizaje *para compartir y reflexionar en comunidad*, ubicando a ambos grupos en un nivel *medio* de uso, antes de la intervención y presentando menos variabilidad el grupo experimental.

Tabla 13: Descripción del uso de los PLEs.

	Antes de la aplicación	
	Experimental	Control
N	29	27
Media	102.62	99.22
Desviación estándar	21.333	29.543
Mínimo	62	55
Máximo	150	186

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLEs) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al analizar el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria, se obtuvo en el grupo experimental una media de 102.62 ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 92.00 a 120.32 puntos y una desviación estándar de 21.333. Por otro lado, el grupo control obtuvo una media de 99.22, menor que el grupo experimental y ubicado en el nivel *medio* con respecto a la escala de 92.00 a 120.32 puntos, su desviación estándar fue de 29.543 esto significa que tiene mayor variabilidad que el grupo experimental. En consecuencia, se observa una ligera diferencia entre las medias a favor del grupo experimental en lo referente al uso de los entornos personales de aprendizaje, ubicándolos a ambos grupos en un nivel medio con respecto al uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs), antes de la intervención.

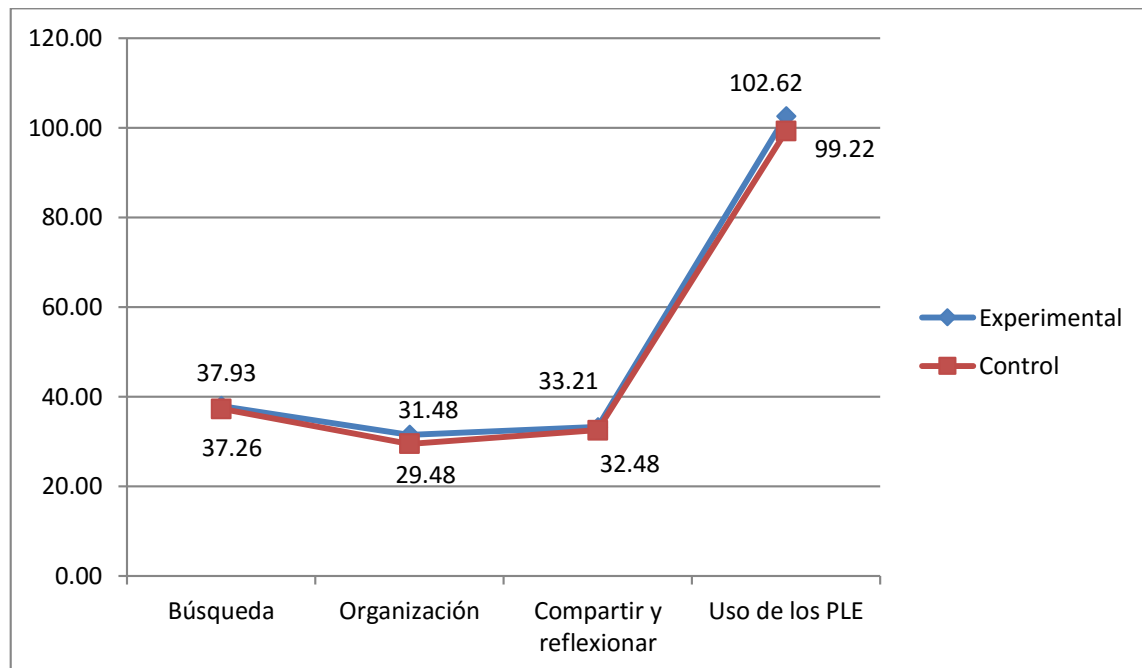
Tabla 14: Comparación de las medias de los PLEs según dimensiones.

	Antes de la intervención		
	Experimental	Control	Diferencia
Dimensión 1: Búsqueda	37.93	37.26	0.67
Dimensión 2: Organización	31.48	29.48	2.00
Dimensión 3: Compartir y reflexionar	33.21	32.48	0.73
Uso de los PLE	102.62	99.22	3.40

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Figura 10: Comparación de medias de los PLEs según dimensiones.



Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015.

Al comparar las medias obtenidas en ambos grupos, antes de la intervención, se observó que en la dimensión búsqueda de información los resultados son similares (37.93 en el experimental y 37.26 en el control); en la dimensión organización de la información existió una diferencia a favor del grupo experimental (31.48 en el experimental y 29.48 en el control); en la dimensión compartir y reflexionar en comunidad se exhibió una ligera diferencia entre las medias, (33.21 en el experimental y 32.48 en el control). En la totalidad de los puntajes del uso del entorno personal de aprendizaje se observó una diferencia a favor del grupo experimental (102.62 en el experimental y 99.22 en el control). Por lo tanto, se puede afirmar que existe similitud en el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria, tanto para el grupo experimental y control, sobre todo cuando hay comparación.

En lo referente al *segundo objetivo*, determinar la efectividad del uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que presentan los

estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, se obtuvieron las siguientes tablas descriptivas:

Tabla 15: Descripción de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, grupo experimental.

	Grupo experimental	
	Antes	Después
N	29	29
Media	45.52	50.14
Desviación estándar	6.162	6.028
Mínimo	32	38
Máximo	54	65

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al analizar la primera dimensión *actitudes hacia la enseñanza de la ciencia*, en el grupo experimental al inicio de la aplicación, se observó un promedio de 45.52 puntos ubicado en actitudes indiferentes con respecto a la escala de 43.00 a 48.99 puntos según baremación y una desviación estándar de 6.162. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media que aumentó a 50.14 con una diferencia de 4.62 y ubicado en actitudes favorables con respecto a la escala de 49.00 a 65.00 puntos y una desviación estándar de 6.028 manteniéndose la misma dispersión de puntajes. Por lo tanto, el grupo experimental presentó un buen progreso cambiando de actitudes indiferentes a actitudes favorables en la dimensión actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después de la aplicación de los PLEs.

Tabla 16: Descripción de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia en el grupo control.

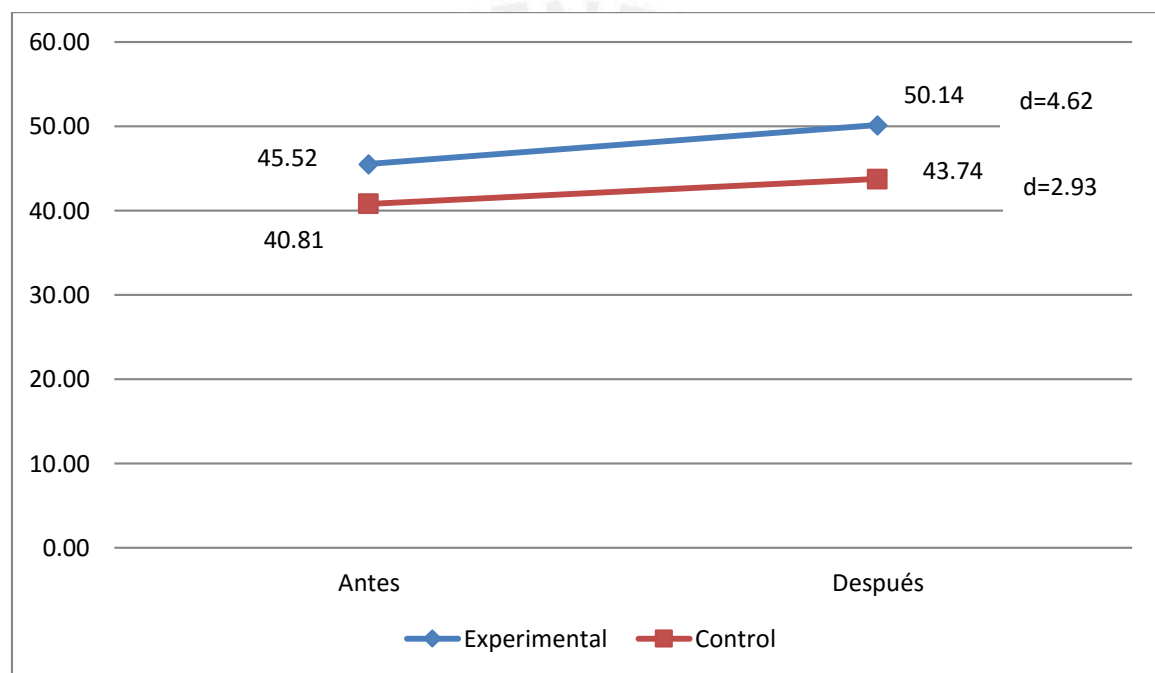
	Grupo Control	
	Antes	Después
N	27	27
Media	40.81	43.74
Desviación estándar	8.987	7.278
Mínimo	25	28
Máximo	56	55

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al evaluar la primera dimensión actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* en el grupo control, al inicio se observó un promedio de 40.81 ubicado en *actitudes*

desfavorables con respecto a la escala de 25.00 a 42.99 puntos de la baremación y una desviación estándar de 8.987. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media que aumentó ligeramente a 43.74 con una diferencia de 2.93 puntos y ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 43.00 a 48.99 puntos, su desviación estándar fue de 7.278. En consecuencia, el grupo control presentó un ligero progreso, cambiando de actitudes desfavorables a actitudes indiferentes en las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después de intervención de la clase tradicional de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Figura 11: Comparación de las medias en actitudes hacia la enseñanza de la ciencia.



N=56.

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al comparar en las medias obtenidas en la primera dimensión, actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia*, antes y después de la aplicación de los PLEs, se observó un incremento en el grupo experimental de 45.52 a 50.14 puntos con una diferencia de 4.62 puntos y en el grupo control de 40.81 a 43.74 puntos con una diferencia de 2.93. Deduciéndose un mayor incremento en el grupo experimental que en el de control, después de la intervención.

Con respecto al *tercer objetivo*, identificar la efectividad de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *imagen de la ciencia* que presentan los

estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, se obtuvieron las siguientes tablas descriptivas:

Tabla 17: Descripción de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en el grupo experimental.

	Grupo experimental	
	Antes	Después
N	29	29
Media	33.41	35.62
Desviación estándar	3.924	3.489
Mínimo	25	29
Máximo	40	43

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al evaluar la segunda dimensión actitudes hacia la *imagen de la ciencia* del grupo experimental antes de la intervención, se observó un promedio de 33.41 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 31.00 a 34.99 puntos de la baremación y una desviación estándar de 3.924. Por otro lado, después de la intervención de los PLEs se encontró una media que aumentó a 35.62 con una ligera diferencia de 2.21 puntos y ubicado en *actitudes favorables* con respecto a la escala de 35.00 a 44.00 puntos, siendo su desviación estándar de 3.489, lo que significa que se mantuvo similar dispersión de puntajes. Por lo tanto, se observó un ligero progreso en el grupo experimental cambiando de actitudes indiferentes a actitudes favorables en la dimensión actitudes hacia la imagen de la ciencia, después de la aplicación de los PLEs.

Tabla 18: Descripción de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en el grupo control.

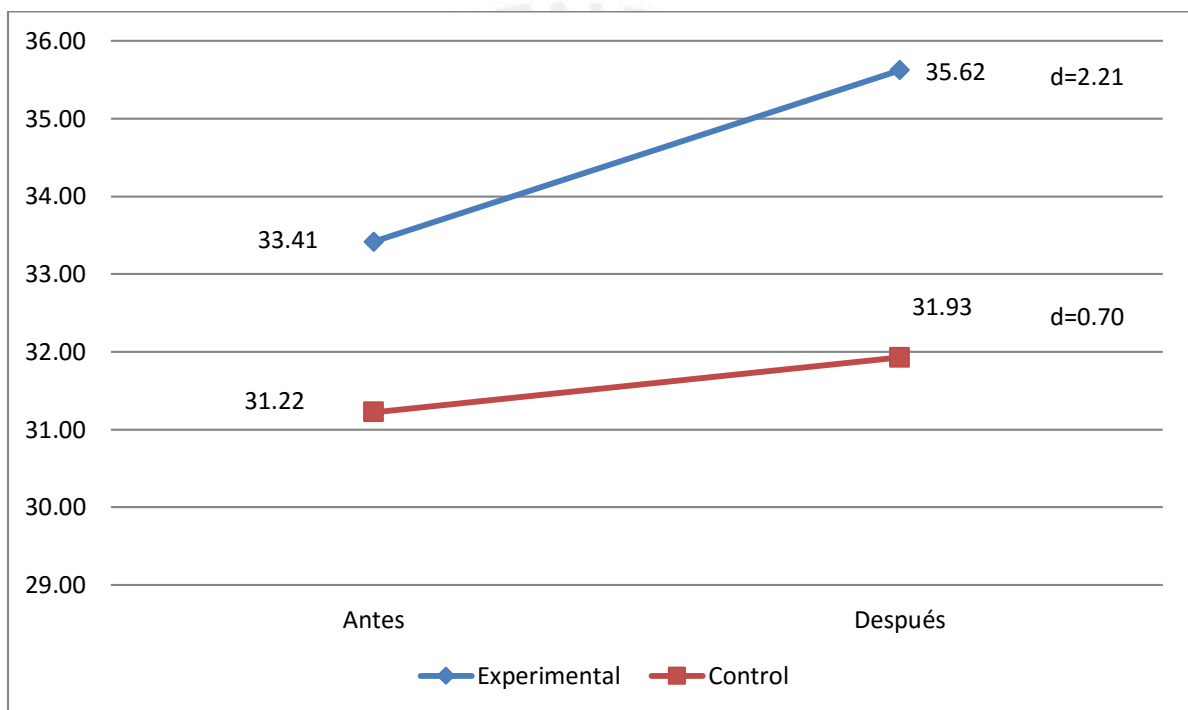
	Grupo Control	
	Antes	Después
N	27	27
Media	31.22	31.93
Desviación estándar	4.560	5.007
Mínimo	23	23
Máximo	43	44

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al examinar la segunda dimensión actitudes hacia la *imagen de la ciencia* del grupo control antes de la intervención, se observó una media de 31.22 ubicado en

actitudes indiferentes con respecto a la escala de 31.00 a 34.99 puntos, siendo su desviación estándar de 4.560. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media que aumentó ligeramente a 31.93 con una ligera diferencia de 0.70 y ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 31.00 a 34.99 puntos, su desviación estándar fue de 5.007 similar al anterior. En consecuencia, no se observó casi ninguna variación en las medias de las actitudes hacia la imagen de la ciencia del grupo control antes y después de la intervención de la clase tradicional de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Figura 12: Comparación de las medias en actitudes hacia la imagen de la ciencia.



N=56.

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al comparar las medias obtenidas en la dimensión de actitudes hacia la *imagen de la ciencia*, antes y después de la aplicación, se incrementó en el grupo experimental de 33.41 a 35.62 puntos con una diferencia de 2.21 y en el grupo control prácticamente se mantuvo el promedio de 31.22 a 31.93 puntos con una ligera diferencia de 0.70. En consecuencia, se observó un mayor incremento en el grupo experimental que en el grupo control, después de la intervención.

Con respecto al *cuarto objetivo*, determinar la efectividad de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, se obtuvieron las siguientes tablas descriptivas:

Tabla 19: Descripción de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia, grupo experimental.

	Grupo experimental	
	Antes	Después
N	29	29
Media	57.55	62.52
Desviación estándar	6.110	6.057
Mínimo	48	50
Máximo	74	74

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al analizar la tercera dimensión actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en el grupo experimental antes de la intervención, se mostró una media de 57.55 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 54.67 a 60.99 puntos y su desviación estándar de 6.110. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media que aumentó considerablemente a 62.52 con una diferencia de 4.97 puntos, ubicado en *actitudes favorables* con respecto a la escala de 61.00 a 77.00 puntos y su desviación estándar de 6.057, similar al anterior lo que significa que mantuvo la misma dispersión de puntajes. Por lo tanto, el grupo experimental presentó un cambio considerable de actitudes indiferentes a actitudes favorables en la dimensión actitudes hacia la incidencia social de la ciencia, después de la aplicación de los PLEs.

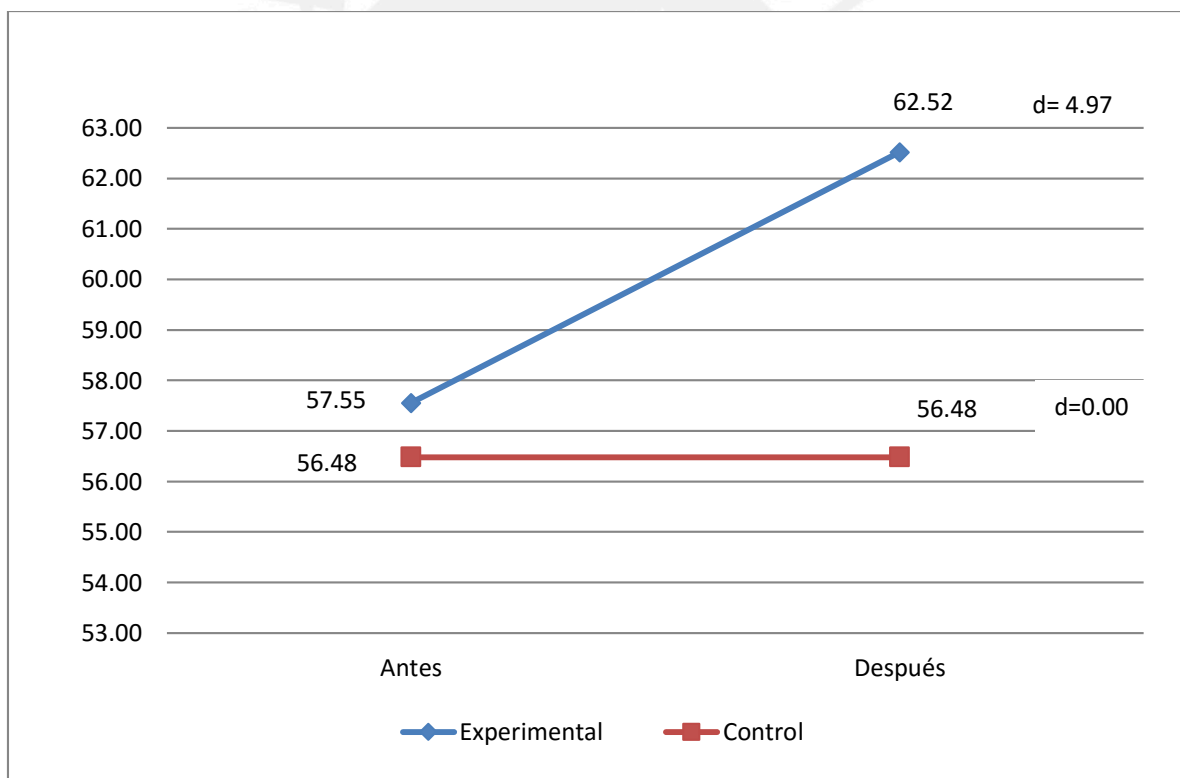
Tabla 20: Descripción de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia en el grupo control.

	Grupo Control	
	Antes	Después
N	27	27
Media	56.48	56.48
Desviación estándar	7.245	6.624
Mínimo	48	40
Máximo	77	65

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al evaluar la tercera dimensión actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* del grupo control antes de la intervención, se observó una media de 56.48 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 54.67 a 60.99 puntos y una desviación estándar de 7.245. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media igual a la anterior de 56.48 no presentando diferencias y por lo tanto ubicado nuevamente en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 54.67 a 60.99 puntos, su desviación estándar fue de 6.624 casi similar al anterior. En consecuencia, no se observó ninguna variación en la dimensión actitudes hacia la incidencia social de la ciencia del grupo control, permaneciendo en actitudes indiferentes antes y después de la intervención de la clase tradicional.

Figura 13: Comparación de las medias en actitudes hacia la incidencia social de la ciencia.



N=56.

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al comparar las medias obtenidas en la tercera dimensión de actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia*, antes y después de la aplicación, se observó un gran incremento en las medias del grupo experimental de 57.55 a 62.52 puntos con una diferencia de 4.97 y en el grupo control se mantuvo la media de 56.48 a

56.48 puntos con una diferencia de 0.00 puntos. En consecuencia se observó un gran incremento en el grupo experimental después de la intervención de los PLEs, que en el grupo control después de la clase tradicional de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

En referencia al *quinto objetivo*, identificar la efectividad de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia las características de la ciencia que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una institución Educativa Pública de Arequipa, se obtuvieron las siguientes tablas descriptivas:

Tabla 21: Descripción de las actitudes hacia las características de la ciencia, grupo experimental.

	Grupo experimental	
	Antes	Después
N	29	29
Media	45.69	48.24
Desviación estándar	3.929	4.033
Mínimo	39	38
Máximo	52	56

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al examinar la cuarta dimensión actitudes hacia las *características de la ciencia* del grupo experimental antes de la intervención, presentó una media de 45.69 puntos ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 44.00 a 47.99 de su baremación y una desviación estándar de 3.929. Por otro lado, después de la intervención se encontró una media que aumentó a 48.24 con una diferencia de 2.55 y ubicado en *actitudes favorables* con respecto a la escala de 48.00 a 56.00 puntos, su desviación estándar fue de 4.033, similar dispersión de puntajes al anterior. Por lo tanto, se observó un buen progreso en el grupo experimental cambiando de actitudes indiferentes a actitudes favorables en la dimensión actitudes hacia las características de la ciencia, después de la aplicación de los PLEs.

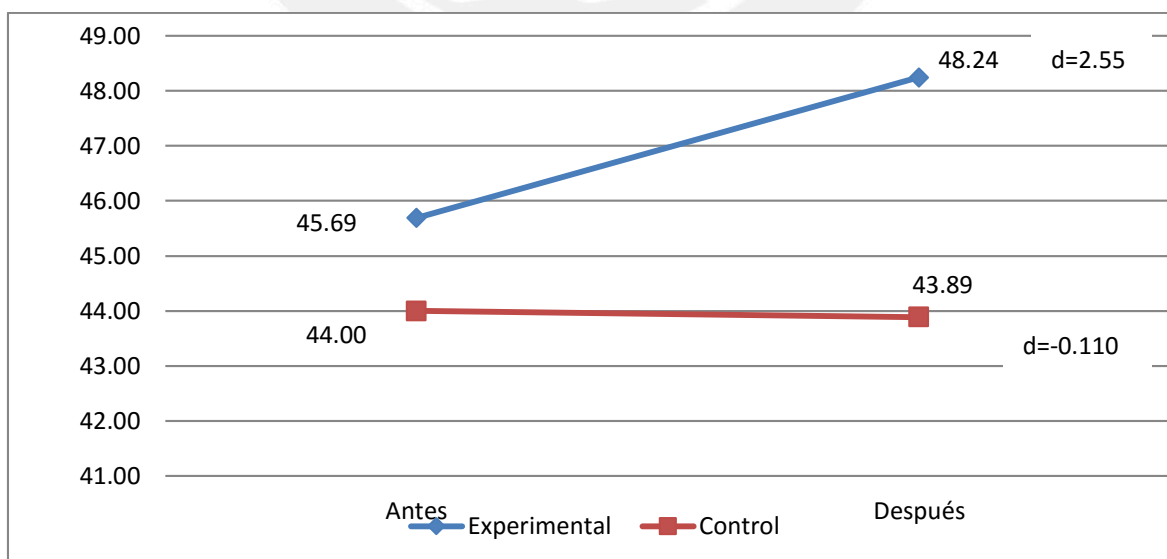
Tabla 22: Descripción de las actitudes hacia las características de la ciencia, grupo control.

	Grupo Control	
	Antes	Después
N	27	27
Media	44.00	43.89
Desviación estándar	4.057	5.132
Mínimo	35	35
Máximo	50	56

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al evaluar la cuarta dimensión actitudes hacia las *características de la ciencia* del grupo control antes de la intervención, se observó una media de 44.00 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 44.00 a 47.99 puntos y una desviación estándar de 4.057. Por otro lado, después de la intervención de la clase tradicional se encontró una media igual a 43.89 ubicado en *actitudes desfavorables* con respecto a la escala de 35.00 a 43.99 puntos y una desviación estándar de 5.132. En consecuencia, se observó un ligero decrecimiento en las medias de la dimensión actitudes hacia las características de la ciencia del grupo control, después de la intervención de la clase tradicional de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Figura 14: Comparación de las medias en actitudes hacia las características de la ciencia.



N=56

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al comparar las medias obtenidas en la cuarta dimensión actitudes hacia las *características de la ciencia*, antes y después de la aplicación de los PLE, se observó un gran incremento en las medias del grupo experimental de 45.69 a 48.24 puntos con una diferencia de 2.55 y en el grupo control un decrecimiento de la media de 44.00 a 43.89 puntos con una diferencia de -0.11 puntos. En consecuencia se observó un mayor incremento en el grupo experimental después de la intervención de los PLEs, que en el grupo control, donde decreció.

Con respecto al *objetivo general* analizar el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una institución educativa pública de Arequipa, a través del uso de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs), obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 23: Descripción de las actitudes hacia la ciencia del grupo experimental.

	Experimental	
	Antes	Después
N	29.00	29.00
Media	182.17	196.52
Desviación estándar	12.804	16.724
Mínimo	154	161
Máximo	208	231

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al analizar los puntajes totales de la variable *actitudes hacia la ciencia* en el grupo experimental, al inicio presentaron una media de 182.17 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 173.67 a 190.66 de su baremación y presentando una desviación estándar de 12.804. Por otro lado, después de la intervención se presentó un incremento considerable de la media igual a 196.52 con una diferencia de 14.34 y ubicado en *actitudes favorables* con respecto a la escala de 190.67 a 231.00 puntos, su desviación estándar fue de 16.724, mostrando mayor dispersión en los datos. En consecuencia, se observó un buen progreso en el grupo experimental cambiando de actitudes indiferentes a actitudes favorables en la variable actitudes hacia la ciencia, después de la aplicación de los PLEs.

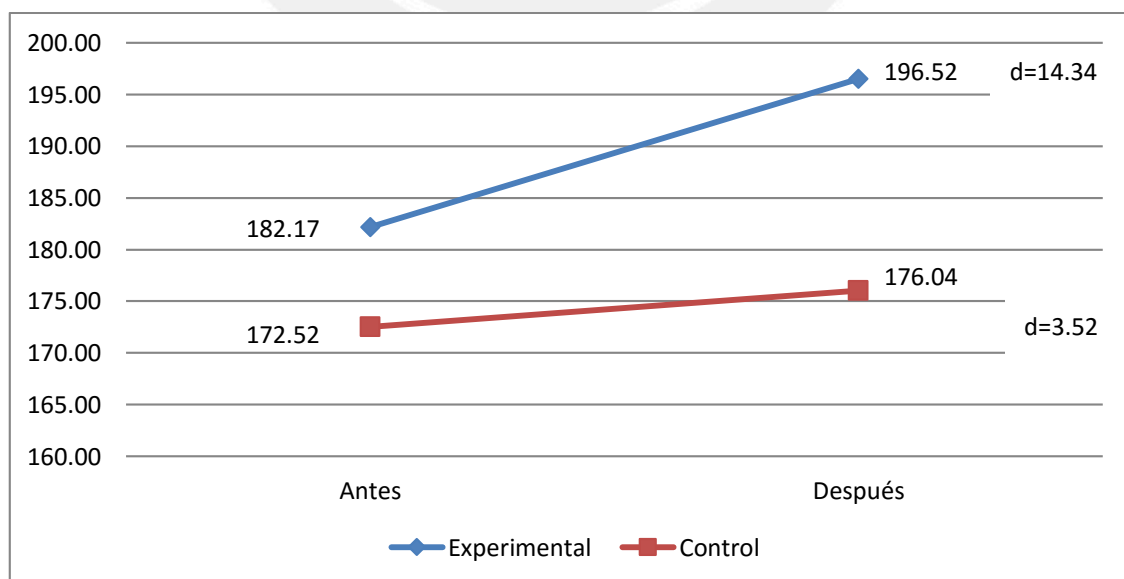
Tabla 24: Descripción de las actitudes hacia la ciencia en el grupo control.

	Control	
	Antes	Después
N	27.00	27.00
Media	172.52	176.04
Desviación estándar	20.532	19.489
Mínimo	145	142
Máximo	221	217

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al evaluar la variable *actitudes hacia la ciencia* del grupo control antes de la intervención, se observó una media de 172.52 ubicado en *actitudes desfavorables* con respecto a la escala de 142.00 a 173.66 puntos y una desviación estándar de 20.532. Por otro lado, después de la intervención de la clase tradicional se encontró una media igual a 176.04 ubicado en *actitudes indiferentes* con respecto a la escala de 173.67 a 190.66 puntos, presentando un ligero cambio y una desviación estándar de 19.489. Por consiguiente, se observó un ligero crecimiento en las medias de la variable actitudes hacia la ciencia en el grupo control, paso de actitudes hacia la ciencia desfavorables a actitudes indiferentes, después de la intervención de la clase tradicional de Ciencia, Tecnología y Ambiente.

Figura 15: Comparación de las medias en actitudes hacia la ciencia.



N= 56.

Fuente: Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Al comparar las medias obtenidas en la variable de *actitudes hacia la ciencia*, antes y después de la aplicación de los PLEs, se observó un gran incremento en las medias del grupo experimental de 182.17 a 196.52 puntos con una notable diferencia de 14.34 puntos y en el grupo control un ligero crecimiento de la media de 172.52 a 176.04 puntos con una diferencia de 3.52 puntos. En consecuencia se observó un considerable incremento en el grupo experimental después de la intervención de los PLEs en comparación con el grupo control, donde su incremento fue menor.

4.1.2 Pruebas de normalidad

Para realizar la contrastación de las hipótesis, se requirió determinar la normalidad de las muestras que intervienen en la investigación. En nuestro caso se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, debido al tamaño de la muestra, las cuales son menores a 30 individuos, 27 del grupo control y 29 del grupo experimental.

Tabla 25: Prueba Shapiro-Wilk de normalidad para la muestra PLE.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	.912	27	.026
Grupo experimental	.978	29	.789

Nota: N=56

Fuente: Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE) orientado hacia la ciencia, aplicado el 2015, antes de la intervención.

Según la tabla 25, la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para los puntajes de los PLEs antes de la intervención, presentó un nivel de significancia $p = .026$ menor que $.050$ para el grupo control y de $p = .789$ mayor que $.050$ para el grupo experimental. Por lo tanto, la muestra control presentó una distribución no normal y la muestra del grupo experimental una distribución normal. En consecuencia, las muestras independientes no cumplen con el supuesto de normalidad, motivo por el cual se utilizará la prueba U-Mann Whitney para comparar las medias.

Tabla 26. Prueba Shapiro-Wilk de normalidad para la muestra actitudes hacia la ciencia.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo control	.967	27	.520
Grupo experimental	.986	29	.964

N = 56

Fuente: Pos test Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC), aplicado el 2015.

Según la tabla 26, la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para los puntajes de las actitudes hacia la ciencia de la muestra control y experimental después de la intervención, presentó un nivel de significancia $p = .520$ mayor que $.050$ en el grupo control y $p = .964$ mayor que $.050$ en el grupo experimental. Por lo tanto, la muestra de control y experimental presentaron una distribución normal. En consecuencia, se utilizará la prueba T-student para comparar las medias de muestras independientes paramétricas.

4.1.3 Contrastación de hipótesis

Después de realizada las pruebas de normalidad en las muestras de control y experimental, presentamos a continuación la contrastación de hipótesis utilizando los estadísticos U de Mann Whitney para los puntajes del uso de los PLEs y la prueba T-Student para comparar las medias de los puntajes de actitudes hacia la ciencia.

Contrastación de la primera hipótesis:

Planteamiento de hipótesis

H_0 : Los niveles de uso de los *entornos personales de aprendizaje (PLEs)* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención son similares.

H_1 : Los niveles de uso de los *entornos personales de aprendizaje (PLEs)* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención no son similares.

2) Decisión

Tabla 27: Estadísticos de prueba U de Mann Whitney para los PLEs antes de la intervención.

U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintótica (bilateral)
329.500	-1.017	.309

a. Variable de agrupación: Grupos

Aceptación de H_0 , $p = .309 \geq .050$

Según la Tabla 27, el estadístico de contraste de medias *U de Mann Whitney* para muestras no paramétricas e independientes, presenta un valor de significancia $p = .309$ mayor que $.050$; en consecuencia se acepta la hipótesis nula de igualdad de medias en el uso de entornos personales de aprendizaje (PLEs) de los estudiantes pertenecientes al grupo control y experimental, estos pueden ser considerados homogéneos.

3) Conclusión

Se comprueba la *primera hipótesis*, y se concluye que los niveles de uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) son similares en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una institución educativa pública de Arequipa antes de la intervención.

Contrastación de la segunda hipótesis:

1) Planteamiento de hipótesis

H_0 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) no influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H_1 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *enseñanza de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

2) Decisión

Tabla 28: Prueba T para las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después de la aplicación.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Se asumen varianzas iguales	-3.592	54	.001*	-6.397
No se asumen varianzas iguales	-3.568	50.637	.001*	-6.397

Nota: N=56

* $p < 0,05$

Acceptación de H_0 , $p = .001 < .050$

Según la Tabla 28, el estadístico de contraste de medias *T-Student* para muestras independientes y normales, presenta un valor de significancia $p = .001$ menor que $.050$; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde se afirma que existen diferencias significativas entre las medias de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después de la intervención.

3) Conclusión

Se comprueba la segunda hipótesis, y se concluye que el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Contrastación de la tercera hipótesis:

1) Planteamiento de hipótesis

H_0 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) no influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *imagen de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa

H_1 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *imagen de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

2) Decisión

Tabla 29. Prueba T para las actitudes hacia la imagen de la ciencia, después de la aplicación.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Se asumen varianzas iguales	-3.592	54	.001*	-6.397
No se asumen varianzas iguales	-3.568	50.637	.001*	-6.397

Nota: N=56

* $p < 0,05$

Aceptación de H_0 , $p = .001 < .050$

Según la Tabla 29, el estadístico de contraste de medias *T-Student* para muestras independientes y normales, presenta un valor de significancia $p = .001$ menor que $.050$; en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde se afirma que existen diferencias significativas entre las medias de las actitudes hacia la imagen de la ciencia del grupo control y experimental, después de la intervención de los PLEs.

3) Conclusión

De acuerdo a la tabla 29, se comprueba la tercera hipótesis, y se concluye que el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Contrastación de la cuarta hipótesis:

1) Planteamiento de hipótesis

H_0 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) no influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H_1 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social*

de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

2) Decisión

Tabla 30: Prueba T para las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia, después de la aplicación.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Se asumen varianzas iguales	-3.562	54	.001*	-6.036
No se asumen varianzas iguales	-3.550	52.624	.001*	-6.036

Nota: N=56

* $p < 0,05$

Aceptación de H_0 , $p = .001 < .050$

Según la Tabla 30, el estadístico de contraste de medias *T-Student* para muestras independientes y normales, presenta un valor de significancia $p = .001$ menor que $.050$, cuando se asumen las varianzas iguales; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, donde se afirma que existen diferencias significativas entre las medias de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia del grupo control y experimental, después de la intervención de los PLEs.

3) Conclusión

Se comprueba la cuarta hipótesis, y se concluye que el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Contrastación de la quinta hipótesis:

1) Planteamiento de hipótesis

H_0 : El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) no influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia las *características de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H₁: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia las *características de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

2) Decisión

Tabla 31: Prueba T para las actitudes hacia las características de la ciencia, después de la aplicación.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Se asumen varianzas iguales	-3.542	54	.001*	-4.352
No se asumen varianzas iguales	-3.512	49.345	.001*	-4.352

Nota: N=56

*p<0,05

Aceptación de H₀, $p = .001 < .050$

Según la Tabla 31, el estadístico de contraste de medias *T-Student* para muestras independientes y normales, presenta un valor de significancia $p = .001$ menor que $.050$, cuando se asumen las varianzas iguales; por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, existen diferencias significativas entre las medias de las actitudes hacia las características de la ciencia del grupo control y experimental, después de la intervención de los PLEs.

3) Conclusión

Se comprueba la quinta hipótesis, y se concluye que el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia las características de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Contrastación de la hipótesis general:

1) Planteamiento de hipótesis

H₀: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) no desarrolla significativamente actitudes favorables hacia la ciencia en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria del área Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H₁: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) desarrollan significativamente actitudes favorables hacia la ciencia en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria del área Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa

2) Decisión

Tabla 32. Prueba T para las actitudes hacia la ciencia, después de la intervención.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Se asumen varianzas iguales	-4.229	54	.000*	-20.480
No se asumen varianzas iguales	-4.206	51.426	.000*	-20.480

Nota: N=56

* $p < 0,05$

Aceptación de H_0 , $p = .000 < .050$

Según la Tabla 32, el estadístico de contraste de medias *T-Student* para muestras independientes y normales, presentó un valor de significancia $p = .000$ menor que $.050$, cuando se asumen las varianzas iguales; entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, existen diferencias significativas entre las medias de las actitudes hacia la ciencia del grupo control y experimental, después de la intervención de los PLEs.

3) Conclusión

Se comprueba la *hipótesis general*, y se concluye que el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) desarrollan significativamente actitudes favorables hacia la ciencia en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria del área Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

4.2 Discusión de los resultados

La investigación realizada se basa en el análisis del desarrollo de actitudes hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una institución educativa pública de Arequipa, a través del uso de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs). Para tal efecto, la discusión de los resultados se realiza en función de las hipótesis planteadas.

En relación a la *primera hipótesis* los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas con respecto al nivel de uso de sus *entornos personales de aprendizaje*, es decir, ambas muestras son homogéneas y empiezan en iguales condiciones; además, presentan un nivel de uso medio en sus tres categorías: búsqueda de información, organización de la información, compartir y reflexionar en comunidad, presentando la búsqueda de información la media más alta. También, destaca la habilidad informática de los estudiantes, adquirida a través de instituciones y en forma autodidáctica, con una frecuencia de ingreso diario a Internet, usan con frecuencia Google, videos de Discovery y You Tube para la búsqueda de información; poseen una cuenta en You Tube, editan sonidos e imágenes, redactan textos y presentaciones para organizar su información; así también emplean Facebook, SlideShare y comparten videos en comunidad (Anexo N°08).

En contraste, los resultados de Gil (2012) indican que los estudiantes disponían de un PLE muy básico, resaltando la importancia del elevado interés en su uso por parte de los adolescentes. Sin embargo, coincidimos con Gil (2012), Ruíz-Palmero, Sánchez y Gómez (2013) en que los estudiantes no tienen noción del concepto PLE y de su importancia para su aprendizaje personal; además, sus PLEs están basados en herramientas recomendadas por sus amigos(as) más cercanos y las modas en las relaciones sociales.

Igualmente, coincidimos con Saz (2014) en el uso de blogs, vídeos y presentaciones en Power Point como herramientas y actividades que más se utilizan para buscar y organizar la información; con Ruíz-Palmero, Sánchez y

Gómez (2013) quienes destacan el uso del Facebook para la comunicación entre iguales y el blog para búsqueda de información.

Asimismo, Saz (2014) otorga un grado de usabilidad medio de los PLE para usuarios informacionales y de grado alto para el caso de usuarios sociales de estudiantes universitarios, esto coincide con el nivel medio del uso de PLEs orientado a ciencias que presentan los estudiantes de quinto grado de educación secundaria. Estos poseen un PLE, pero aún no son conscientes de la importancia de poseerlo, por ello los docentes "debemos adaptar la metodología a contextos de aprendizaje que no se encuentran bajo la supervisión del docente" (Martínez & Torres, 2013, p. 40) y lograr actitudes positivas hacia la ciencia, como se ha propuesto desarrollar la presente investigación. Recordemos que los PLEs ofrecen múltiples oportunidades para ampliar el "entorno escolar típico", abriendo las aulas al mundo y a nuevos retos, ideas, recursos y herramientas (Castañeda & Adell, 2013).

Con respecto a la *segunda hipótesis*, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en el desarrollo de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia en estos estudiantes del quinto grado. Cabe agregar que antes de la intervención, el grupo experimental presentaba una actitud indiferente y el grupo control una actitud desfavorable en relación a la enseñanza de la ciencia. Después de la intervención, el grupo experimental muestra una actitud favorable, mientras el grupo control ostenta una actitud indiferente, logrando un progreso en ambas muestras, pero en mayor grado en el grupo experimental.

Estos resultados obtenidos antes de la intervención, lo respaldan Vásquez y Manassero (2004) quienes manifiestan que la crisis de la enseñanza de la ciencia y la frustración de los estudiantes se debe a los currículos excesivamente recargados y a un profesorado poco innovador en incorporar mejoras en la metodología y aplicación de las TIC (Citado por Vásquez, Acevedo, & Manassero, 2005). Además, coincidimos con respecto al grupo control con Molina, Carriazo y Casas (2013). Los estudiantes presentan una actitud desfavorable hacia lo que enseña el profesor, entendiendo que influye la metodología empleada por el docente, así como la didáctica que utiliza. Y con respecto al grupo experimental

coincidimos con Matus (2013) quien señala que presentan una actitud neutral en lo referente a la actitud hacia la enseñanza de la ciencia.

Concordamos con Concytec (2015), organismo estatal que concluye que los jóvenes del último grado de educación secundaria escolar de Lima y provincias presentan desinformación y limitadas experiencias escolares referentes a temas relacionados con la ciencia y tecnología. Coincidimos al inicio con los resultados de Mazzitelli y Aparicio (2009) al señalar una actitud neutral o indiferente hacia la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes provenientes de colegios privados y estatales; en contraposición con una actitud positiva que muestran los estudiantes de zonas marginales.

Asimismo, los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, muestran un nivel medio con respecto al uso de sus entornos personales de aprendizaje y tienen acceso a Internet en forma diaria ya sea en sus hogares o en el colegio. Según lo expuesto presumiríamos que el regular uso de herramientas y actividades del PLE es responsabilidad del docente, por lo tanto nos apoyamos en las disposiciones del MED (2008), el trabajo docente debe proporcionar experiencias enriquecedoras a los estudiantes para el desarrollo de sus capacidades y actitudes científicas. Además, según Sáez y Ruíz (2013) al incorporar la tecnología en el aula, se observa un cambio de actitud (en positivo), ante el aprendizaje de las ciencias en estudiantes más reticentes.

De igual manera, Valtonen et al., (2012) resalta la importancia del apoyo pedagógico en el desarrollo del PLE. Nosotros apoyamos la intervención docente en la formación de los PLEs científicos de nuestros estudiantes. Igualmente Saz (2014), manifiesta que existe una clara relación entre los usos de los entornos de aprendizaje personales y los diseños tecno-pedagógicos. Inferimos que los docentes deben renovar sus estrategias y metodologías de enseñanza, pues los estudiantes poseen un entorno personal de aprendizaje propio que puede ser repotenciado a través de una buena orientación. Es decir, debería ser incorporado al ámbito del aprendizaje y desarrollado para mejorar la actitud hacia la enseñanza de las ciencias, como lo demuestran nuestros resultados.

En relación a la *tercera hipótesis*, los resultados obtenidos muestran diferencias significativas en el desarrollo de las actitudes hacia la imagen de la ciencia en estudiantes del quinto grado de educación secundaria. Además, las actitudes que presentan los estudiantes antes de la aplicación del programa PLE son actitudes indiferentes, cambiando después de la intervención a actitudes favorables hacia la imagen de la ciencia en el grupo experimental y manteniéndose igual en el grupo control.

Con respecto, al resultado inicial sobre el tipo de actitudes que presentan los estudiantes al inicio de la intervención; coincidimos con los resultados de Matus (2013), donde los jóvenes de 17 años a más presentaron una actitud neutral o indiferente, indicando que esto prevaleció también en las dimensiones de la variable, es decir en las actitudes hacia la imagen de la ciencia; puesto que utilizó el mismo instrumento. En contraposición, los estudios de Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) evidencian una actitud favorable en las actitudes relacionadas con la imagen de la ciencia entre jóvenes de 15 y 18 años.

Igualmente, Molina, Carriazo y Casas (2013) corroboran nuestros hallazgos al inicio de la investigación. El auto-concepto de ciencia o imagen de la ciencia se mantiene casi estable durante los años escolares, cayendo solo un poco para los hombres en grado undécimo (quinto grado de secundaria) a un valor casi neutro de actitud. Rescatamos también las conclusiones del Concytec (2015), en el que se menciona que los jóvenes del último grado de educación secundaria de Lima y provincias presentaron una escasa cultura científica y desinformación con respecto a temas científicos.

Por otro lado, los resultados sobre el uso de los PLE para la búsqueda de información en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria presentaron un nivel medio en ambos grupos. Constituyendo una gran fortaleza para la búsqueda de información sobre ciencias durante la intervención, el PLE escolar orientado hacia las ciencias constituye, presumimos, un factor importante para el logro de cambios significativos en el desarrollo de actitudes favorables. Así mismo, nuestra intervención positiva se encuentra respaldada por el estudio de Drexler (2010), quien construyó entornos personales de aprendizaje (PLEs)

orientados hacia la investigación científica y obtuvo cambios significativos con respecto a la alfabetización digital, organización, colaboración y socialización del contenido. De la misma forma, el estudio de Gil (2012) aplicó los PLE en estudiantes de una escuela media italiana para mejorar el tratamiento de la información y competencia digital. En consecuencia, es factible el éxito y uso de los PLE para desarrollar actitudes hacia la imagen de la ciencia, como así lo corroboran nuestros resultados.

Al referirnos a la *cuarta hipótesis*, los hallazgos obtenidos muestran que existen diferencias significativas en desarrollo de las actitudes hacia la incidencia social de la ciencia que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, después del uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs). Además, las actitudes que presentan los estudiantes antes de la aplicación del programa PLE son actitudes indiferentes, cambiando después de la intervención a actitudes favorables hacia la incidencia social de la ciencia en el grupo experimental y manteniéndose igual en el grupo control.

Esto quiere decir, que el programa PLE ha desarrollado actitudes positivas en la incidencia social de la ciencia, pues desarrolla actividades relacionadas con temas como la salud y la ciencia, avances médicos, avances tecnológicos, contaminación ambiental, exploración del universo, etc. permitiendo actividades extracurriculares que amplíen dichos temas (Anexo N° 08). También, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) resaltan la importancia de abordar la incidencia social de la ciencia y la tecnología en el aula, aprovechando temas que enfoquen la realidad cotidiana de los estudiantes (alimentos, contaminación enfermedades, cosméticos, etc.). Asimismo, Molina, Carriazo y Casas (2013) afirman que los estudiantes desean realizar más actividades extraescolares donde la escuela, la casa y los medios puedan involucrarse y relacionarse, dando así una mayor interacción entre la ciencia y el medio social.

Corroboran nuestros hallazgos antes de la intervención, los resultados de Matus (2013) que evidencian una actitud neutral con respecto a la incidencia social de la ciencia en estudiantes de 17 a 19 años. Asimismo, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) manifiestan actitudes menos positivas en el aspecto social de las actitudes

hacia la ciencia, las cuales dependen de los docentes, ellos transmiten las mismas deficiencias en relación a las implicaciones sociales de la ciencia y tecnología y su interdependencia (Acevedo, et al, 2005). Por ello, la interacción de las representaciones sociales como factor de medición sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias influye en la actitud que se tome hacia las ciencias (Hernández, 2012).

Revisando los resultados obtenidos con respecto a los PLE, cabe mencionar que el uso medio de los PLEs en la búsqueda de información y la organización de la información de los estudiantes de educación secundaria, han desarrollado actitudes positivas en ciencias. Dado que el uso de las tecnologías torna agradable y atractiva la enseñanza de la incidencia social de la ciencia, aproximando a los estudiantes a realidades cotidianas, con el debido acompañamiento del facilitador o docente previamente capacitado como es nuestro caso. Cabe destacar, el aporte de Castañeda y Adell (2013) quienes indican que el docente facilita actividades en las que los estudiantes desarrollan aprendizajes de alto nivel, imposibles de alcanzar sin el uso de dichas herramientas. En consecuencia, el programa PLE ha permitido alcanzar actitudes favorables sobre la incidencia social de la ciencia en estudiantes del quinto grado de educación secundaria debido al efectivo acompañamiento docente durante la intervención.

Al referirnos a la *quinta hipótesis*, los hallazgos obtenidos muestran que existen diferencias significativas en el desarrollo de las actitudes hacia las características de la ciencia que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, después del uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs). Además, las actitudes que presentan los estudiantes antes de la aplicación del programa PLE son actitudes indiferentes, cambiando después de la intervención a actitudes favorables hacia las características de la ciencia en el grupo experimental y a actitudes negativas en el grupo control.

Coincidimos en lo referente a las actitudes antes de la intervención con Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) quienes evidencian actitudes neutrales o indiferentes en las actitudes hacia las características de la ciencia en jóvenes de 15 a 18 años.

Así como con Matus (2013) quien evidencian actitudes neutrales en lo referente a actitudes hacia el conocimiento científico o características de la ciencia. Contrariamente a los resultados de Hernández (2012) donde el 55% de los estudiantes del undécimo grado (quinto grado) de colegios oficiales y privados de Bogotá presentan actitudes favorables o consideradas positivas hacia la ciencia en cada uno de los aspectos que abarca la categoría del PAC, lo que significa que depende de la orientación pedagógica que presenta el sistema educativo en lo referente a las ciencias.

Es decir, el cambio a actitudes positivas con respecto a las características de la ciencia en el grupo experimental presumimos se deba a la intervención del programa PLE, el acompañamiento del docente como facilitador de herramientas orientadas a las ciencias. Recordemos que se refiere a las características que presentan los científicos como la curiosidad, la construcción colectiva del conocimiento científico y la naturaleza de la ciencia (Rodríguez et al., 2007). Coincidimos con Ruiz-Palmero, Sánchez & Gómez (2013) quien afirma que los estudiantes utilizan una gran cantidad de aplicaciones y herramientas, pero desconoce el concepto de PLE, por lo tanto presentan "un PLE *mermado* por desconocimiento de las posibilidades que estos ofrecen" (p. 179).

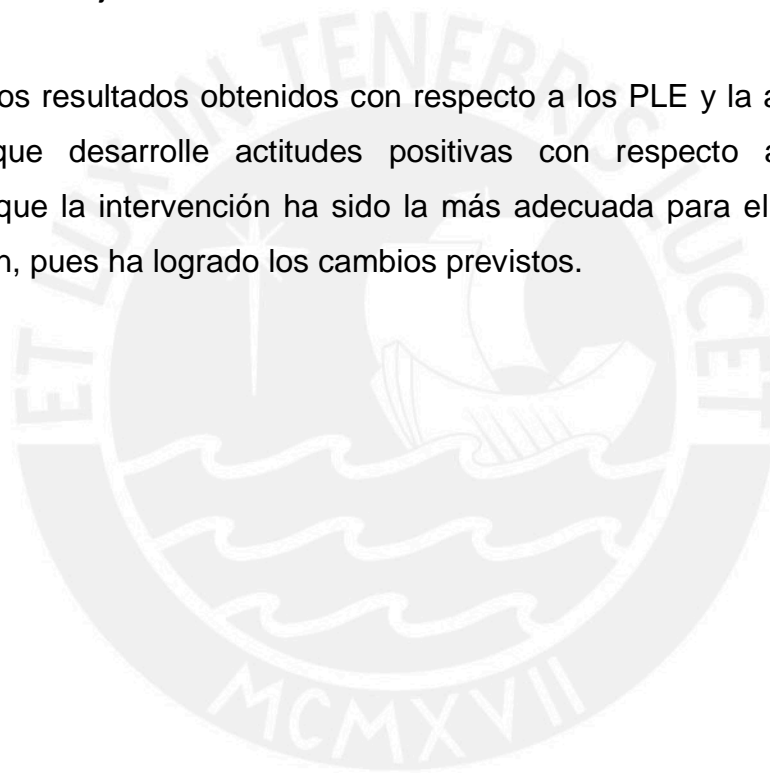
Las actividades programadas deben estar relacionadas con la forma en que trabajan los científicos, y presentar atractivas experiencias científicas basadas en sus PLEs debido a su relación que tienen estos con su entorno y manera de aprender. Según la OCDE (2006), Rodríguez, et al (2007), Rodríguez, et al (2011), Vásquez y Manassero (2008) la actitud del estudiante hacia el conocimiento científico desempeña un papel importante para determinar su interés por el estudio.

Al referirnos a la *hipótesis general*, los hallazgos obtenidos presentan la existencia de diferencias significativas en el desarrollo de las actitudes hacia la ciencia que muestran los estudiantes del quinto grado de educación secundaria, después del uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs). Además, las actitudes que presentan los estudiantes antes de la aplicación del programa PLE son actitudes indiferentes, cambiando después de la intervención a actitudes favorables hacia la

ciencia en el grupo experimental y de actitudes desfavorables a actitudes indiferentes en el grupo control.

En parte coincidimos con Matus (2013) con respecto a señalar una actitud neutral en una muestra de estudiantes universitarios (17 a 19 años) de Chile. En contraposición con Hernández (2012) quien presenta actitudes favorables en todas sus categorías del PAC, aplicado a estudiantes del undécimo grado (equivalente a quinto grado) en Bogotá, Asimismo, Pelcastre, Gómez y Zavala (2015) evidencian actitudes favorables o positivas con respecto a las actitudes hacia la ciencia en jóvenes de 15 a 18 años.

Revisando los resultados obtenidos con respecto a los PLE y la aplicación de un programa que desarrolle actitudes positivas con respecto a las ciencias, deducimos que la intervención ha sido la más adecuada para el propósito de la investigación, pues ha logrado los cambios previstos.



CONCLUSIONES

- Los estudiantes del quinto grado de educación secundaria presentan homogeneidad en el uso de sus entornos personales de aprendizaje (PLEs), es decir, ambos grupos empiezan la investigación en iguales condiciones con respecto al nivel de uso de herramientas y actividades para la búsqueda de información, organización de la información, compartir y reflexionar en comunidad, el cual es medio.
- El grupo experimental presenta una actitud indiferente hacia la enseñanza de la ciencia y el grupo control una actitud desfavorable antes de la intervención; luego el grupo experimental muestra una actitud favorable y el grupo control ostenta una actitud indiferente. Es decir, los estudiantes pertenecientes al grupo experimental presentan diferencias significativas en el desarrollo de sus actitudes hacia la enseñanza de la ciencia después del uso de los PLEs con guía profesional.
- Las actitudes que presentan los estudiantes son actitudes indiferentes, cambiando a actitudes favorables hacia la imagen de la ciencia en el grupo experimental y manteniéndose igual en el grupo control. Entonces, los estudiantes del grupo experimental muestran diferencias significativas en el desarrollo de actitudes favorables hacia la imagen de la ciencia después del uso de los PLEs con apoyo pedagógico.
- Las actitudes que ostentan los estudiantes son actitudes indiferentes hacia la incidencia social de la ciencia, cambiando a actitudes favorables en el grupo experimental y manteniéndose igual en el grupo control. En consecuencia, los estudiantes integrantes del grupo experimental muestran diferencias significativas en el desarrollo de actitudes favorables hacia la incidencia social de la ciencia, después del uso de los PLEs con apoyo docente.

- Las actitudes hacia las características de la ciencia que presentan los estudiantes son actitudes indiferentes, cambiando a actitudes favorables en el grupo experimental y desfavorables en el grupo control. En consecuencia, los estudiantes del grupo experimental exhiben diferencias significativas en el desarrollo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia, después del uso de los PLE con guía docente.



RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Educación, las Direcciones Regionales de Educación y las UGELES deben programar capacitaciones sobre el uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) en las actividades pedagógicas, como estrategia para el desarrollo de actitudes favorables hacia la ciencia, un aprendizaje significativo y crítico del estudiante; para así lograr responder a la ausencia de cultura científica y cubrir la necesidad de científicos que tanta falta le hace a nuestro país.
- El docente del aula de innovación pedagógica (AIP) debe programar diferentes actividades que permitan la repotenciación de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) de los docentes pues estos son el soporte y guía en el desarrollo pedagógico del PLE científico de los estudiantes y la institución educativa.
- Los entornos personales de aprendizaje (PLEs) deben ser incluidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), Proyecto Curricular Institucional (PCI), Programación Anual (PA), unidades de aprendizaje, módulos y sesiones de clase para relacionar el aprendizaje formal e informal, trabajar con saberes previos, lograr que la enseñanza-aprendizaje de las ciencias sea significativa y acorde a la sociedad en que se desenvuelve el estudiante.
- Los resultados de esta investigación deben complementarse con otros estudios de diseño experimental, pre-experimental o cuasi-experimental, que relacionen el empleo de los PLEs con el rendimiento académico, capacidades o actitudes en los estudiantes de los últimos años de educación secundaria.
- Los docentes deben considerar la creación de redes de aprendizaje para generar mayor dominio y aplicación didáctica de los PLEs en las diferentes

áreas curriculares, debido a su comprobada efectividad en la mejora de la gestión del conocimiento, autonomía en el aprendizaje, aprendizaje constructivista, colaborativo y sobre todo generador de actitudes favorables hacia el estudio de la ciencia.

- El uso de los PLE en el aula y su respectiva repotenciación se debe realizar bajo la guía pedagógica de un experto docente facilitador de herramientas y actividades esto permite una adecuada orientación científica hacia el logro de actitudes positivas hacia la ciencia.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS

- Acevedo, J., Vásquez, A., Acevedo, P., & Manassero, M. (Diciembre de 2005). Evaluaciones de creencias sobre ciencias, tecnología y sus relaciones mutúas. *Revista CTS*. 6(2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92420603.pdf>
- Aiken, L. R. (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. Editorial Pearson Educación. México
- Alvarado, L. & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico, su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens: Revista Universitaria de Investigación, diciembre*. Año 9, 2 (187-202). EBESCO. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo;jsessionid=688AEF27738B48C67CFBC4EABDB97432.dialnet02?codigo=3070760>
- Arroyo, A. (2013). *La Importancia del PLE (Personal Learning Environment)*. Recuperado de http://www.adide.org/revista/index.php?option=com_content&task=view&id=519&Itemid=509.
- Attwell, G. (2007). E-Portfolios: the DNA of the Personal Learning Environment?. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 3/2. Retrieved from http://journals.maieuticheconomia.unitn.it/en/07_02/05Art_attwell_inglese.pdf
- Balarin, M. (2013). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: caso Perú*. Perú: UNICEF. Recuperado de http://www.unicef.org/argentina/spanish/Peru_ok.pdf
- Bindé, J. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO*. París : UNESCO.
- Buchen, I., Attwell, G., & Tur, G. (2013). *The PLE conference 2013. 4th International Conference on Personal Learning Enviroments*. Germany, Berlin: Beuth University of Applied Sciences. Recuperado de <https://ibuchem.files.wordpress.com/2014/07/pproceedings-ple13.pdf>
- Bustamante, J., & Bustos, S. (setiembre, 2013). *Implementación de un Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Adventista del Ecuador*. Trabajo presentado en el I Congreso Sudamericano de Investigación en Instituciones Adventistas y III Congreso Nacional de Investigación. Resumen Recuperado de <http://ocs.upeu.edu.pe/index.php/cosudi/cosudi/rt/metadata/1265/0>
- Cabero, J., Marín, V., & Infante, A. (2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia. *EduTec-e, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, diciembre 2011. Recuperado de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/creacion_entorno_personal_aprendizaje_desarrollo_experiencia.html
- Cabero, J. (2014). *Los entornos personales de aprendizaje (PLE)*. España, Andalucía: IC Editorial.
- Cabero, J., & Vásquez, A.I. (2013). Los entornos personales de aprendizaje: uniendo lo formal, informal y no formal para la construcción de

- conocimiento. En Fonseca, M.(2013). *Los entornos personales de aprendizaje. Visiones y retos para la formación*. Venezuela, Caracas. Recuperado de http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/ples_2014.pdf
- Calvo, S. (2012). Entornos personales de aprendizaje en red: relación y reflexión dialéctico-didáctica a partir de plataformas virtuales. *Revista Iberoamericana de educación, setiembre-diciembre*, 60(173-190). OEI/CAEU. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie60a11.pdf>
- Caño, A. & Luna, F. (2011). *Pisa: Competencia científica para el mundo del mañana. I. Marco y análisis de los ítems. Proyecto de evaluación internacional del alumnado de 15 años*. Bilbao: ISEI.IVEI. Recuperado de http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf
- Carneiro, R., Toscano, J.C., & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana, Madrid, España. Recuperado de <http://www.oei.es/metas2021/LASTIC2.pdf>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Recuperado de: <http://www.edutec.es/sites/default/files/publicaciones/castanedayadellibro.pdf>
- Castaño, C., & Cabero, J. (2013). *Enseñar y aprender en entornos m-learning*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. [Trad. por María Hernández]. Madrid: Alianza editorial.
- Cebrián, M. (Coord.), Sánchez, J., Ruíz, J. & Palomo, R. (2009). *El impacto de las TIC en los centros educativos. Ejemplos de buenas prácticas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Chaves, Eduardo, Trujillo, Juan M, & López, Juan A. (2015). Autorregulación del Aprendizaje en Entornos Personales de Aprendizaje en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada, España. *Formación universitaria*, 8(4), 63-76. Recuperado en 02 de julio de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062015000400008&lng=es&tlng=es. 10.4067/S0718-50062015000400008.
- Cohen, L. & Manion, L.(2002). *Métodos de investigación educativa*. 2da ed. España: La Muralla.
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), (2014). *Estrategia nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación: Crear para crecer*. Lima, Perú. Recuperado de http://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2014/mayo/crear_crecer/estrategias_crear_crecer_ultima_version_28-5-2014.pdf
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), (2015). *Estudio sobre los diferentes factores que influyen en los jóvenes a inclinarse por una formación científica-técnica*. (Informe N° 4, enero). Recuperado de <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/publicaciones/informes/item/208-informe-n-4-estudio-sobre-los-diferentes-factores-que-influyen-en-los-jovenes-a-inclinarse-por-una-formacion-cientifico-tecnica>

- Crovi, D. (2006). Educar en la red. Nuevas tecnologías y procesos educativos en la sociedad de la información. *Investigaciones de la Comunicación, Diciembre*. 2(18). Caracas: Anuario ININCO. Recuperado de http://portalcomunicacion.com/uploads/pdf/9_esp.pdf
- Dabbagh, N. & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*. 15, 3-8. [doi:10.1016/j.iheduc.2011.06.002](https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002)
- Delval, J. (2013). La escuela para el siglo XXI. *Sinéctica*, (40), 01-18. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000100004&lng=es&tlng=es.
- Díaz, F. & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes. Para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. (3era ed.). México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Drexler, W. (2010). A Networked Learning Model for Construction of Personal Learning Environments in Seventh Grade Life Science. *Online Submission*. Recuperado de la base de datos de ERIC (ED509294)
- Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano* (4ta ed.). Madrid: Ed. Pearson Educación
- Flieder, S. (July 23, 2014). The PLE Confernece 2014. [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://pleconf.org/2014/>
- Fonseca, M. (2013). *Los entornos personales de aprendizaje. Visiones y retos para la formación*. Venezuela, Caracas. Recuperado de: http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/ples_2014.pdf
- Gil, D., Macedo, B., Martínez, J. Sifredo, C., Valdés, P., & Vilches, A. (2005). *Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Chile: OREALC/UNESCO.
- Gil, M. (2012), *Desarrollo de entornos personales de aprendizaje (PLEs) para la mejora de la competencia digital. Estudio de caso en una escuela media italiana*. (Disertación doctoral, Universidad de Burgos, Burgos, España). Recuperado de <http://www.mendeley.com/profiles/manuel-gil-mediavilla/>
- Hernández, R. (2012). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de Bogotá. *Revista de la Facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia, enero-junio*. 8(14) Recuperado de <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/viewFile/327/336>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ed. Mc Graw Hill. México.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, (2013). *Población que accede a internet, población que hace uso de internet, según grupo de edad y ámbito geográfico, 2007-2013*. Perú: Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indicetematico/tecnologias-de-la-informacion-y-telecomunicaciones/>
- Krech, D., Crutchfield, R., & Ballachey, E. (1962). *Individual in society; a textbook of social psychology*. New York: McGraw-Hill.
- López, J. I. (2005). *Construir el curriculum global. Otra enseñanza en la sociedad del conocimiento*. Málaga, Madrid: Ediciones Aljibe.
- Manassero, M.A., Vásquez, A. & Acevedo, J.A., (2001). *Avaluació dels temes de sciència, tecnologia i societat*. Palma de Mallorca: España: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears.[La evaluación de las

- actitudes CTS]. *Sala de lecturas CTS+I de la OEI*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo11.htm>
- Martínez, A., & Torres, L. (2013). Los entornos personales de aprendizaje (PLE). Del cómo enseñar al cómo aprender. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 2(1), 39-57. Recuperado de <http://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/2860>
- Martínez, D. C. (2009). Teorías Subjetivas en Docentes de una Escuela de bajo Rendimiento, Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje del Alumno. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 14(42), 939-967. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/199273501?accountid=28391>
- Matus, M.A. (2013). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de una universidad estatal de Valparaíso. *Revista de Psicología-Universidad Viña del Mar*, 2(4), 57-84. Recuperado de <http://sitios.uvm.cl/revistapsicologia/revista/04.03.actitud.pdf>
- Mazzitelli, C., & Aparicio, M. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las ciencias naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 8(1), 193-215. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N1.pdf
- Ministerio de Educación (2015a). *Rutas de aprendizaje. Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?. Comunicación en entornos virtuales. De 1° a 5° grados de educación secundaria*. Lima: MINEDU. Recuperado de <http://recursos.perueduca.pe/rutas/secundaria.php>
- Ministerio de Educación, (2007). *Proyecto educativo nacional al 2021. La educación que queremos para el Perú*. Consejo Nacional de Educación. Lima: MINEDU. Recuperado de http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14184/PLAN_14184_Proyecto_Educativo_Nacional__al_2021_2012.pdf
- Ministerio de Educación, (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: DIGEBR.
- Ministerio de Educación, (2010). *Evaluación PISA 2009*. Unidad de Medición de la Calidad Educativa. Lima: MINEDU. Recuperado de http://www2.minedu.gob.pe/umc/PISA/PISA_Peru_FASCICULO.pdf
- Ministerio de Educación, (2013). *PISA 2012: Primeros resultados. Informe Nacional del Perú*. Serie de evaluaciones y factores. UMC. Lima: MINEDU. Recuperado de http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/reporte_pisa_2012.pdf
- Ministerio de Educación, (2015b). *Lo que debe saber de PISA 2015*. Unidad de Medición de la Calidad Educativa. Lima: MINEDU. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/Folleto-Pisa-2015.pdf>
- Molina, M., Carriazo, J., & Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto a undécimo, Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *Revista TED, Enero-Junio*, 33, 103-122. ISSN 2323-0126. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a05.pdf>
- Morrás, Á. S. (2011). Proceso de enseñanza-aprendizaje y web 2.0: valoración del conectivismo como teoría de aprendizaje post-constructivista. (Spanish). *Estudios Sobre Educacion*, (20), 117-140.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial*. Ediciones UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) (2006). *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemática y Lectura*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- Ortega, P., Saura, J.P. & Mínguez, R. (1993). Investigaciones y experiencias, Formación de actitudes positivas hacia el estudio de las ciencias experimentales. *Revista de Educación*. 301, 167-196. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre301/re3010900489.pdf?documentId=0901e72b81272cd7>
- Papalia, D. E. (1985). *Psychology*. USA: McGraw-Hill Inc.
- Pelcastre, L., Gómez, A., & Zavala, G. (2015). Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de México. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12(3), 475-490. Recuperado de http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/821/pdf_319
- Pérez, A. (2012). *Educarse en la era digital. La escuela educativa*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Posada, F. (2014). *Ciudadanía digital. Uso seguro y responsable de las TIC*. España: Universidades y sostenibilidad del Gobierno de Canarias. Recuperado de <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/contenidosdigitales/FormacionTIC/cdtic2014/index.html>
- Puentes, A., & Cruz, I. (2013). El rol del profesor en la utilización de los PLE. En Fonseca, M.(2013). *Los entornos personales de aprendizaje. Visiones y retos para la formación*. Venezuela, Caracas. Recuperado de http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/ples_2014.pdf
- Rodríguez, W., Hernández, R., Muñoz, L., Lizarazo-Camacho, A. & Salamanca, A. (2011). Actitudes hacia la ciencia: un campo de interés investigativo en la didáctica de las ciencias. *Actualidades Pedagógicas*. 0(57), 121-139. Recuperado de <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/542>
- Rodríguez, W., Jiménez, R., & Caicedo, C.A. (2007). Protocolo de actitudes relacionadas con la ciencia: adaptación para Colombia. *Psychologia*.1(2) p. 85-100. Colombia: Bogotá. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297224996001>
- Ruíz-Palmero, Sánchez & Gómez (2013). Entornos personales de aprendizaje: estado de la situación en la facultad de ciencias de la educación de la Universidad de Málaga. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, enero*. ISSN: 1133-8482, 42, 171-181. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p42/13.pdf>
- Sáez, J. & Ruíz, J. (2013). Enseñanza de las ciencias, tecnología educativa y escuela rural: un estudio de casos. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 12(1). 45-61. Recuperado de http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen12/REEC_12_1_3_ex666.pdf

- Salinas, J. (2008). Algunas perspectivas de los entornos personales de aprendizaje. *TICEMUR Jornadas Nacionales de TIC en la educación*. Lorca, Murcia. Recuperado de: <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es/pape/gte/files/TICEMUR08salinas.pdf>
- Salinas, J. (2012). La investigación ante los desafíos de los escenarios de aprendizaje futuros. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 11, 32. Recuperado de: <http://www.um.es/ead/red/32/salinas.pdf>
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. Pearson Educación. México.
- Sánchez, H. & Reyes, C. (2009). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Editorial Visión Universitaria.
- Saz, A. (2014). *La construcción del conocimiento en entornos personales de aprendizaje*. (Disertación doctoral, Universitat d'Andorra, Andorra). Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/283146/SAZTesiDoctoralFinal.pdf?sequence=1>
- Siemens, R. (2004). *Connectivism: A learning Theory for the Digital Age*. Recuperado de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- Silva, J. (2011). Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA). Editorial UOC. España.
- Smith, E. & Kosslyn, S. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neuronales. Modelos y bases neurales*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- Suárez, G. (2013). *Guía didáctica del curso Metodología de la Investigación*. Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Escuela de Posgrado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima: PUCP.
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A., (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe Una mirada multidimensional*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): Chile. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36739/S20131120_es.pdf?sequence=1
- Valliant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Argentina: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).
- Valtonen, T., Hacklin, S., Dillon, P., Vesisenaho, M., Kukkonen, J., & Hietanen, A. (February 2012). Perspectives on personal learning environments held by vocational students. *Computers & Education*, 58(2), 732-739.
- Vásquez, A. & Manassero, M.A. (1995), Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las ciencias. Investigación y experiencias didácticas*. 13(3), 337-346. Departamento de Psicología, Universidad Islas Baleares. Recuperado de <http://goo.gl/LWpikl>
- Vásquez, A. & Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Fundamentos y líneas de trabajo. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien*, 5 (3), 274-292. Recuperado de http://roseproject.no/network/countries/spain/esp-Vazquez_Manassero_2008.pdf
- Vásquez, A., Acevedo, J.A., & Manassero, M.A. (2005). Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. *Más allá de la enseñanza de las ciencias para*

- científicos: hacia una educación científica humanística*. 4(2). Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf
- Velasco, K. (November 18, 2009). An introduction to Personal Learning Environments. *Towards Maturity. Business transformation through learning innovation*. Recuperado de <http://www.towardsmaturity.org/article/2009/11/18/introduction-personal-learning-environments/>
- Vinagre, M. (2010). *Teoría y práctica del aprendizaje colaborativo asistido por ordenador*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Viñas, M. (2014). Competencias y herramientas TIC esenciales para transformar las clases y avanzar profesionalmente. Disponible en <http://cursoticeducadores.com/ebook-competencias-digitales.pdf>
- Zubiria, M. (2007). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. Colombia: Fondo Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.





ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Problema general: ¿En qué medida los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs) desarrollan actitudes hacia la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa, 2015?

Objetivo general: Analizar el desarrollo de actitudes hacia la ciencia en los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, a través del uso de Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs), 2015.

Hipótesis general: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) desarrollan significativamente actitudes favorables hacia la ciencia en estudiantes de quinto grado de Educación Secundaria del área Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLES	SUB-VARIABLES	INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>P1: ¿Cómo son las actitudes de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención?</p>	<p>O1: Describir el nivel de uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) que presentan los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención.</p>	<p>H1: Los niveles de uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa, antes de la intervención no son similares.</p>	<p>Variable independiente: Uso de herramientas y actividades del Entorno Personal de Aprendizaje (PLE)</p>	<ol style="list-style-type: none"> Herramientas y actividades para búsqueda de información. Herramientas y actividades para la organización de la información. Herramientas y actividades para compartir y reflexionar en comunidad. 	<p>Población: 93 estudiantes de ambos sexos del 5to grado de educación secundaria, modalidad EBR de la institución educativa pública de Arequipa.</p>	<p>Encuesta</p>	<p>Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia Basado en Rodríguez, Jiménez y Caicedo (2007).</p>
<p>P2: ¿Cuál es el efecto que causa el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?</p>	<p>O2: Determinar la efectividad del uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la enseñanza de la ciencia que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.</p>	<p>H2: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la enseñanza de la ciencia en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.</p>					

P3: ¿Cómo influye el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *imagen de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?

O3: Identificar la efectividad de los PLE en el desarrollo de actitudes hacia la *imagen de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H3: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *imagen de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Muestra:

No probabilístico intencional conformado por

56 alumnos de ambos sexos del 5to grado de educación secundaria pertenecientes a las secciones A y B de una institución educativa pública de Arequipa.

Cuestionario sobre entornos personales de aprendizaje (PLE) orientado hacia la actitud de la Ciencia.

P4: ¿Cuál es el efecto que causa el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?

O4: Determinar la efectividad de los PLE en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H4: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia la *incidencia social de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

Variable dependiente:
Desarrollo de actitudes hacia la ciencia

1. Enseñanza de la ciencia.
2. Imagen de la ciencia.
3. Incidencia social de la ciencia.
4. Características de la ciencia.

Encuesta

Donde:

Grupo de Control: 5to B.

Grupo Experimental: 5to A

Elaboración propia

P5: ¿Cómo influye el uso de los PLEs en el desarrollo de actitudes hacia las *características de la ciencia* de los estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa?

O5: Identificar la efectividad de los PLE en el desarrollo de actitudes hacia la *características de la ciencia* que presentan los estudiantes del quinto grado de educación secundaria del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

H5: El uso de los entornos personales de aprendizaje (PLEs) influye significativamente en el desarrollo de las actitudes hacia las *características de la ciencia* en estudiantes del quinto grado de Educación Secundaria de una Institución Educativa Pública de Arequipa.

ANEXO N° 02:

PROTOCOLO DE ACTITUDES ANTE LA CIENCIA (PAC)

EDAD: _____ SEXO: _____ GRADO Y SECCIÓN: _____ FECHA: _____

GRADO DE INSTRUCCIÓN DEL PADRE: _Superior _Técnico _Secundaria _Primaria

GRADO DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE: _Superior _Técnico _Secundaria _Primaria

INSTRUCCIONES:

Este instrumento está diseñado para valorar sus actitudes hacia la ciencia. No existen respuestas correctas o incorrectas sino que sólo se desea conocer su opinión sincera sobre cada frase. Por favor, lea atentamente cada frase y señale con una equis(X) así:

TA = Totalmente de acuerdo

A = De acuerdo

I = Indeciso.

D = En desacuerdo

TD = Totalmente en desacuerdo

ÍTEM	ALTERNATIVAS				
	TA	A	I	D	TD
1. Gracias a la ciencia tenemos un mundo mejor.					
2. La ciencia no le gusta a nadie.					
3. La ciencia ayuda a ahorrar tiempo y esfuerzo.					
4. La ciencia es muy difícil de aprender.					
5. Gracias a la ciencia las enfermedades se pueden curar.					
6. Entre más conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo.					
7. La ciencia no es aburrida.					
8. La ciencia ayuda a la gente en todos los lugares.					
9. La ciencia es lógica.					
10. No me gusta pensar en la ciencia.					
11. La curiosidad es lo primordial de la ciencia.					
12. Gracias a la ciencia la gente tiene más salud.					
13. La ciencia no soluciona los problemas energéticos.					
14. Para destacarse en ciencia es necesario ser muy inteligente.					
15. Los alumnos estudian ciencia porque es obligatorio.					
16. La ciencia es el medio para conocer el mundo en el que vivimos.					
17. La ciencia estimula la curiosidad.					
18. Trabajar en ciencia es mejor que trabajar en otras áreas.					
19. La ciencia es muy valiosa.					
20. Conocer científicamente la luna y los planetas nos ayudan aquí en la tierra.					

21. Las clases de ciencias son monótonas.	TA	A	I	D	TD
22. Las asignaturas de ciencias son las peores.	TA	A	I	D	TD
23. No deberían existir asignaturas de ciencias.	TA	A	I	D	TD
24. La gente vive más gracias a la ciencia.	TA	A	I	D	TD
25. En las clases de ciencia los alumnos hacen las cosas mecánicamente.	TA	A	I	D	TD
26. La ciencia disminuye la curiosidad.	TA	A	I	D	TD
27. La ciencia ayuda a pensar mejor.	TA	A	I	D	TD
28. Estudiar ciencia es aburrido.	TA	A	I	D	TD
29. Los alumnos serían mejores estudiantes si no tuvieran que estudiar ciencia.	TA	A	I	D	TD
30. La ciencia solo tiene sentido para los científicos.	TA	A	I	D	TD
31. La ciencia ayuda a prevenir catástrofes.	TA	A	I	D	TD
32. Con la ciencia tendremos un mundo mejor.	TA	A	I	D	TD
33. La ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro.	TA	A	I	D	TD
34. La ciencia pone en riesgo la salud.	TA	A	I	D	TD
35. La vida sería aburrida sin los aportes de la ciencia.	TA	A	I	D	TD
36. No se debió haber enviado gente a la Luna.	TA	A	I	D	TD
37. La ciencia es muy aburrida.	TA	A	I	D	TD
38. La ciencia es un pretexto para manipular.	TA	A	I	D	TD
39. La ciencia es desagradable.	TA	A	I	D	TD
40. La ciencia es muy útil.	TA	A	I	D	TD
41. La ciencia es muy necesaria.	TA	A	I	D	TD
42. Estudiar ciencia satisface la curiosidad.	TA	A	I	D	TD
43. La ciencia no es útil.	TA	A	I	D	TD
44. La ciencia nos enseña a aceptar opiniones diferentes.	TA	A	I	D	TD
45. La ciencia está en contra de la supervisión.	TA	A	I	D	TD
46. En la ciencia es importante tener en cuenta las ideas nuevas.	TA	A	I	D	TD
47. El conocimiento científico no se puede modificar.	TA	A	I	D	TD
48. La ciencia es supersticiosa.	TA	A	I	D	TD
49. La ciencia es muy interesante.	TA	A	I	D	TD
50. Estudiar ciencia es útil, incluso cuando se terminan los estudios.	TA	A	I	D	TD

Por favor, comprueba que has marcado todas tus respuestas. Gracias por tu colaboración...

ANEXO N° 03:

**CUESTIONARIO SOBRE ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE (PLE)
ORIENTADO HACIA LA CIENCIA**

Código: _____

SEXO: _____ GRADO Y SECCIÓN: _____ FECHA: _____ EDAD: _____

INSTRUCCIONES:

Este instrumento está diseñado para diagnosticar las herramientas y actividades que usas y realizas en internet para aprender acerca de las ciencias. No existen respuestas correctas o incorrectas sino que sólo se desea conocer su opinión sincera sobre cada pregunta. Por favor, lea atentamente cada pregunta y señale con una equis(X) la respuesta.

1. ¿ Tu habilidad en informática la has adquirido? (Se acepta más de dos respuestas).

Con ayuda de amigos.	
De manera autodidáctica.	
Durante mis estudios secundarios.	
Asistiendo a institutos de informática.	
Otros.....	

2. ¿Cuántas veces te conectas a internet, semanalmente?

Un día.	
De 2 a 3 días.	
De 4 a 6 días.	
Todos los días.	

3. ¿A través de qué dispositivo accedes a internet? (Se acepta más de una respuesta).

Celular.	
Computadora del colegio.	
Computadora en casa.	
Laptop.	
Tablet.	

4. ¿Con qué frecuencia usas las siguientes herramientas para buscar información?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Aplicaciones sobre mapas: Google Maps.					
Buscadores generales: Google.					
Buscadores académicos: Twitter.					
Buscadores académicos: Google académico.					
Buscadores de video: You Tube.					
Radios online personalizadas: RPP.					
Repositorios como Search Creative Commons.					

5. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades para la búsqueda de información online?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Observas videos relacionado con ciencias.					
Descargas videos de internet.					
Observas televisión online a través de Discovery .					
Observas televisión online a través de National Geographic.					
Revisas imágenes para presentar en tareas escolares.					
Lees blogs, libros y revistas digitales en ciencias.					
Escuchas conferencias científicas.					

6. ¿Con qué frecuencia utilizas las siguientes herramientas para organizar información ?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Utilizas Dropbox para gestionar tu información, guardar fotos, imágenes, artículos y textos.					
Utilizas el servicio de almacenamiento de archivos digitales de Google Drive.					
Utilizas marcadores sociales como Simbaloo.					
Utilizas un canal de video como You Tube para organizar tus videos en ciencias.					

7. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades para organizar la información?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Creas videos para el curso de ciencias.					
Realizas ediciones de audio para tareas escolares.					
Realizas ediciones de imágenes para el curso de ciencias.					
Manejas el Excel en el curso de ciencias para elaborar tablas estadísticas.					
Redactas textos relacionados con la ciencia en Word.					
Realizas presentaciones para el curso de ciencias con ayuda del Power Point.					
Realizas mapas conceptuales en la clase de ciencias, usando Cmap Tools.					
Realizas mapas mentales en la clase de ciencias, usando Free Mind.					
Realizas historietas digitales en el curso de ciencias, usando Pixton.					
Realizas infografías digitales, usando Easel.ly.					

8. ¿Con qué frecuencias utilizas las siguientes herramientas para compartir y reflexionar en comunidad?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Utilizas sistemas de organización de contenidos como Blogger.					
Trabajas proyectos en Wikis empleando Wikispaces.					
Utilizas el correo electrónico Gmail.					
Utilizas redes sociales como Facebook.					
Utilizas redes sociales como Twitter.					
Para publicar información, utilizas SlideShare.					

9. ¿Con qué frecuencia realizas las siguientes actividades para compartir y reflexionar en comunidad?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Frecuentemente	Siempre
Compartes fotos a través de redes sociales.					
Realizas comentarios en redes sociales.					
Compartes videos escolares en internet.					
Participas en video conferencias en clase.					
Publicas artículos sobre ciencias en internet.					
Compartes textos y los modificas en línea.					
Publicas infografías sobre ciencias.					
Participas en foros durante la clase de ciencias.					

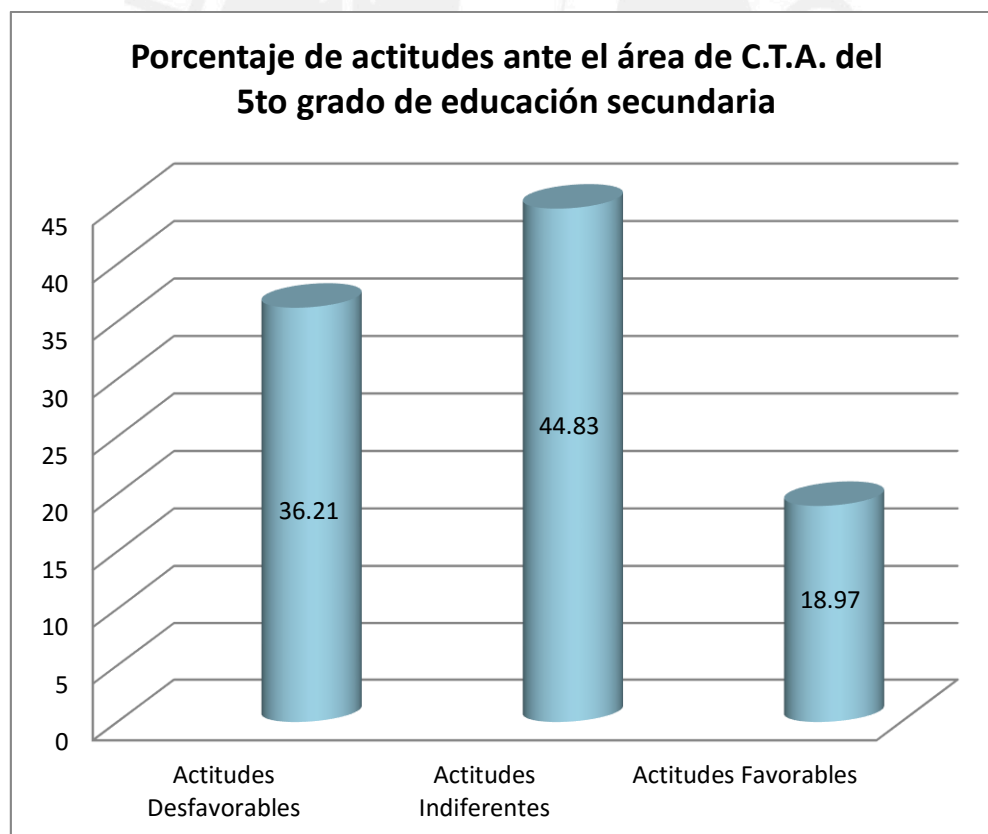
Por favor, comprueba que has marcado todas tus respuestas. Muchas gracias!!

ANEXO N° 04:
DIAGNÓSTICO DE LAS ACTITUDES ANTE EL ÁREA DE C.T.A. DEL 5TO
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA D E UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PÚBLICA DE AREQUIPA

Actitudes ante el área de C.T.A. de estudiantes del quinto grado de educación secundaria

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Actitudes Desfavorables	21	36.21	36.21
Actitudes Indiferentes	26	44.83	81.03
Actitudes Favorables	11	18.97	100.00
Total	58	100.00	

Fuente: Registros oficiales del año lectivo 2014.



Fuente: Registros oficiales del año lectivo 2014.

ANEXO N° 05:

ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA EL DESARROLLO DE ACTITUDES FAVORABLES HACIA LA CIENCIA MEDIANTE EL USO DE LOS PLES

Capacidades	Actividades	Herramientas online	Tiempo	Evaluación
Evalúa su conocimiento sobre herramientas y actividades de su PLE; así como sus actitudes hacia la ciencia antes de iniciar la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Responden el cuestionario sobre PLEs (Pre-Test). • Responden el instrumento PAC (Pos-Test). • Crean una cuenta de correo electrónico en Gmail. 	Gmail	Semana 1	Cuestionarios Ficha de cotejo
Personaliza la plataforma Moodle para aprender sobre PLEs, de forma autónoma y colaborativa en el curso de ciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Crean una cuenta en la plataforma Moodle haciendo uso de su correo electrónico. • Identifican el concepto, partes e importancia de los PLEs en el aprendizaje autónomo y colaborativo. • Participan en el foro sobre PLEs mostrando interés sobre el tema. 	Gmail Moodle: Curso PLE, cuestionario y foro	Semana 2	Evaluación online (Moodle) Ficha de cotejo
Organiza su PLE e identifica la deficiencia de herramientas y actividades para el aprendizaje de las ciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboran su PLE científico con la plataforma Symbaloo. • Identifican herramientas y actividades que lo apoyarían a reprogramar sus PLEs en ciencias. • Crean una cuenta en la plataforma Schoology para compartir su PLE. 	Gmail Symbaloo Schoology	Semana 3	Rúbrica
Identifica los avances científicos en una visita al Instituto Geofísico y crea un video para comunicar lo aprendido.	<ul style="list-style-type: none"> • Visitan el Instituto Geofísico de la Universidad Nacional de San Agustín. • Realizan ediciones de imágenes, fotos y audios propios. • Editan un video de su visita al Instituto Geofísico. • Publican su video en YouTube. • Comparten su video en Facebook. 	Paint Photoshop Audacity Windows Movie Maker YouTube Facebook	Semana 4	Ficha de cotejo Rúbrica
Toma posición crítica frente al trabajo científico y su aporte a la humanidad, respondiendo a un foro de discusión.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisan páginas web de científicos famosos y responden el foro en la plataforma Schoology. 	Webs especializadas para responder al Foro de Schoology	Semana 5	Rúbrica

<p>Evalúa las implicancias del saber científico y su metodología en la mejora de la salud y la medicina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observan dos videos referidos a la relación de la ciencia con la mejora de la salud y el avance de la medicina. • Responden a dos foros después de observar los videos uno sobre medicina y el otro referido a la salud. 	<p>YouTube</p> <p>Webs especializadas</p>	<p>Semana 5</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Transforma la información obtenida sobre el trabajo científico y comparte sus hallazgos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscan información para organizar una entrevista a un médico o científico de la zona. • Comparten y comentan su información en el foro de Schoology . 	<p>Google académico Foros en Schoology</p> <p>Word</p>	<p>Semana 6</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Comprende que es ciencia, su evolución, características y límites, así como su relación con la tecnología.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observan videos y webs relacionadas con el concepto de ciencia y tecnología. • Revisan Webs especializadas y responden un cuestionario sobre ciencia y tecnología, en forma colaborativa. 	<p>Videos de You Tube</p> <p>Webs especializadas</p>	<p>Semana 7</p>	<p>Lista de indicadores</p>
<p>Identifica y describe en forma breve los avances logrados por la ciencia y tecnología, respondiendo un cuestionario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscan y organizan información sobre el avance de la ciencia y tecnología. • Comparten y comentan su información en la plataforma de Schoology 	<p>Word PowerPoint Prezi</p> <p>Plataforma Schoology</p>	<p>Semana 8</p>	<p>Rúbricas</p>
<p>Evalúa el aporte de la ciencia y tecnología para evitar la contaminación ambiental, a través de un foro y un organizador visual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observan un video de Discovery Chanel, sobre la contaminación ambiental. • Responden a la preguntas de foro. • Elaboran un organizador visual sobre la contaminación ambiental. 	<p>Video de Discovery Chanel</p> <p>Foro del Schology</p> <p>Word Prezzi o GoConqr</p>	<p>Semana 9</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Proponen soluciones científicas para evitar la contaminación ambiental mediante objetos virtuales como el Comic.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboran un comic para plantear soluciones a problemas ambientales de su entorno. • Comparten el comic en Facebook 	<p>Pixton Plataforma Schoology Facebook</p>	<p>Semana 10</p>	<p>Rúbrica</p>

<p>Identifica los tipos de fuerzas que se presentan al explorar el Universo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una infografía sobre la exploración del universo e identifica las fuerzas de la naturaleza. • Comparten la infografía en Facebook • Responden a una prueba objetiva sobre el tema. 	<p>Easel.ly Facebook Schology</p>	<p>Semana 11</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Reconocen nuevas herramientas y repotencian sus PLE científicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizan sus PLEs en la plataforma de Symbaloo. 	<p>Symbaloo</p>	<p>Semana 12</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Identifican las etapas del método científico y su importancia para resolver problemas sociales, elaboran un proyecto para expresar lo aprendido.</p>	<p>Elaboran un proyecto para la feria de ciencias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cran una cuenta en un blog (Blogger) • Presentan y comparten sus avances de su proyecto científico en Word, según lo indicado en clase. • Publican y comparten su proyecto de ciencias en el Blog creado 	<p>Word Blogger</p>	<p>Semana 13</p>	<p>Rúbrica</p>
<p>Evalúa su conocimiento sobre herramientas y actividades de su PLE; así como sus actitudes hacia la ciencia después de la intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Responden el cuestionario sobre PLEs (Pre-Test). • Responden el instrumento PAC (Pos-Test). 		<p>Semana 14</p>	<p>Cuestionarios</p>

Fuente: Elaboración Propia en base a las Rutas de Aprendizaje versión 2015.

ANEXO N° 06:

**AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN LA I.E.
"MARISCAL ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"-YANAHUARA**

Gobierno Regional de Arequipa
Gerencia Regional de Educación de Arequipa
Unidad de Gestión Educativa Local- Arequipa Norte

I. E. "Mariscal Antonio José de Sucre"
Yanahuara-Telef. N°. 257040.

El Profesor Jesús Sandro Huanqui Guerra Director de la Institución Educativa Nro. 40048 "Mariscal Antonio José de Sucre" del Distrito de Yanahuara, Provincia y Departamento de Arequipa que suscribe; en atención a la solicitud presentada otorga la siguiente:

AUTORIZACIÓN

Al Señor: **Edwin Guillermo ESCOBEDO DEL CARPIO** y Sra. **Catherine Paola MEZA CORONADO** estudiantes de la Maestría en Integración e Innovación Educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (**Convenio PUCP-PRONABEC**) para que desarrollen su Investigación titulada: **Uso del Entorno Personal der Aprendizaje (PLE) para el Desarrollo de Actitudes hacia la Ciencia en Estudiantes del Quinto grado de Educación Secundaria"**

Dado en la Villa de Yanahuara, a los once días del mes de mayo del año dos mil quince.




 Prof. Jesús Sandro Huanqui Guerra
 DIRECTOR

ANEXO N° 07:

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES

El propósito de este protocolo es brindar a los y las participantes en esta investigación, una explicación clara de la naturaleza de la misma, así como del rol que tienen en ella.

La presente investigación es conducida por *Edwin Guillermo Escobedo Del Carpio* y *Catherine Paola Meza Coronado* de la *Pontificia Universidad Católica del Perú*. La meta de este estudio es *desarrollar actitudes positivas hacia la ciencia mediante el uso de herramientas y actividades de los entornos personales de aprendizaje(PLE) de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Antonio José de Sucre de Arequipa*.

Si usted accede a que su hijo participe en este estudio, se le pedirá al estudiante responder dos encuestas, que le tomará 35 minutos cada una, en diferentes periodos de tiempo, además de realizar diversas actividades pedagógicas que se desarrollarán en las clases durante el II Bimestre. Una vez finalizado el estudio los datos serán destruidos.

La participación del estudiante será voluntaria. La información que se recoja será estrictamente confidencial y no se podrá utilizar para ningún otro propósito que no esté contemplado en esta investigación. En principio, las encuestas resueltas por el estudiante serán anónimas, por ello serán codificadas utilizando un número de identificación. Si la naturaleza del estudio requiriera su identificación, ello solo será posible si es que usted da su consentimiento expreso para proceder de esa manera.

Muchas gracias por su participación.

Yo, _____ doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

He leído la información escrita adjunta. Al firmar este protocolo estoy de acuerdo con que las respuestas de mi menor hijo(a), podrían ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando. Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí. Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con Edwin Escobedo Del Carpio al correo edwin.escobedo@pucp.pe o con Catherine Meza Coronado al correo catherine.meza@pucp.pe.

Nombre completo del padre de familia d participante	Firma	Fecha
---	-------	-------

Nombre del Investigador responsable	Firma	Fecha
-------------------------------------	-------	-------

Yo, _____ doy mi consentimiento para participar en el estudio y soy consciente de que mi participación es enteramente voluntaria.

He leído la información escrita adjunta. Al firmar este protocolo estoy de acuerdo con que las respuestas de mi menor hijo(a), podrían ser usados según lo descrito en la hoja de información que detalla la investigación en la que estoy participando. Entiendo que puedo finalizar mi participación en el estudio en cualquier momento, sin que esto represente algún perjuicio para mí. Entiendo que recibiré una copia de este formulario de consentimiento e información del estudio y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con Edwin Escobedo Del Carpio al correo edwin.escobedo@pucp.pe o con Catherine Meza Coronado al correo catherine.meza@pucp.pe.

Nombre completo del padre de familia d participante	Firma	Fecha
---	-------	-------

Nombre del Investigador responsable	Firma	Fecha
-------------------------------------	-------	-------



ANEXO N° 08:
MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR SOBRE EL USO DE LOS PLES SEGÚN ÍTEMS

Dimensión 1: Búsqueda de información	Media (1-5)	Desviación estándar
I4.1. Utilizas Google Maps, Panoramio para buscar información.	2.43	1.277
I4.2. Utilizas el Google para buscar información.	4.66	.668
I4.3. Utilizas el Twitter para buscar información	1.71	1.091
I4.4. Utilizas el Google académico para buscar Información.	2.73	1.408
I4.5. Utilizas el You Tube para buscar información.	4.45	.851
I4.6. Utilizas Radios online, como RPP para buscar información.	2.02	1.198
I4.7. Utilizas repositorios como Search Creatie Commons.	1.46	.762
I5.1. Observas videos relacionado con ciencias para buscar información online.	2.73	.981
I5.2. Descargas videos de internet para buscar información online.	2.21	1.091
I5.3. Observas televisión online a través de Discovery para buscar información.	2.55	1.278
I5.4. Observas televisión online a través de National Geographic.	2.57	1.463
I5.5. Revisas imágenes para presentar en tareas escolares.	3.46	1.235
I5.6. Lees blogs, libros y revistas digitales en ciencias.	2.75	1.268
I5.7. Escuchas conferencias científicas.	1.86	.999
Dimensión 2: Organización de la información	Media (1-5)	Desviación estándar
I6.1. Utilizas Dropbox para gestionar tu información, guardar fotos, imágenes, artículos y textos para organizar información	1.66	.880
I6.2. Utilizas el servicio de almacenamiento de archivos digitales de Google Drive para organizar información.	2.20	1.212
I6.3. Utilizas marcadores sociales como Símbolo para organizar información.	1.59	.826
I6.4. Utilizas un canal de video como You Tube para organizar tu información	2.46	1.334
I7.1. Organizas tu información creando videos para el curso de ciencias.	2.32	1.162
I7.2. Organizas tu información para realizar ediciones de audio para tareas escolares.	2.54	1.111
I7.3. Organizas y realizas ediciones de imágenes para el curso de ciencias.	2.64	.962
I7.4. Organizas información en tablas estadísticas usando Excel en el curso de ciencias.	2.25	1.083
I7.5. Redactas textos y los organizas usando Word.	2.89	1.289
I7.6. Realizas presentaciones para el curso de ciencias con ayuda del Power Point y los organizas.	2.79	1.202
I7.7. Realizas mapas conceptuales en la clase de ciencias, usando Cmap Tools para organizar información.	1.93	1.110

I7.8. Realizas mapas mentales en la clase de ciencias, usando Free Mind para organizar información.	1.82	1.237
I7.9. Realizas historietas digitales en el curso de ciencias, usando Pixton.	1.68	.956
I7.10. Realizas infografías digitales, usando Easel.ly para organizar tu información.	1.75	1.195
<hr/>		
Dimensión 3: Compartir y reflexionar en comunidad	Media (1-5)	Desviación estándar
<hr/>		
I8.1. Utilizas sistemas de organización de contenidos como Blogger para compartir y reflexionar en comunidad.	1.66	.880
I8.2. Trabajas proyectos en Wikis empleando Wikispaces en comunidad.	2.20	1.212
I8.3. Utilizas el correo electrónico Gmail para compartir tu información.	1.59	.826
I8.4. Utilizas redes sociales como Facebook.	2.46	1.334
I8.5. Utilizas redes sociales como Twitter.	2.32	1.162
I8.6. Para publicar y compartir información, utilizas SliderShare.	2.54	1.111
I9.1. Compartes fotos a través de redes sociales.	2.64	.962
I9.2. Realizas comentarios en redes sociales.	2.25	1.083
I9.3. Compartes y reflexionas videos escolares en internet.	2.89	1.289
I9.4. Participas en video conferencias en clase.	2.79	1.202
I9.5. Publicas artículos sobre ciencias en internet.	1.93	1.110
I9.6. Compartes textos y los modificas en línea.	1.82	1.237
I9.7. Publicas infografías sobre ciencias.	1.68	.956
I9.8. Participas en foros durante la clase de ciencias.	1.75	1.195
<hr/>		