



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POST GRADO

MÉTODO DE PROYECTO Y SU INFLUENCIA PARA
DESARROLLAR HABILIDADES EN INSTRUMENTACIÓN
INDUSTRIAL DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER
CICLO DE ELECTRÓNICA INDUSTRIAL DEL INSTITUTO
SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO “ALMIRANTE
MIGUEL GRAU PIURA”2015.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
EDUCACIÓN MENCIÓN EN DOCENCIA CURRÍCULO E
INVESTIGACIÓN

AUTOR
BR.BERNARDO RIVERA ABAD

ASESORA
Mgtr. LILIANA ISABEL LACHIRA PRIETO

PIURA – PERÚ
2016

JURADO EVALUADOR

Mgtr. CRUZ EMÉRITA OLAYA BECERRA _____
PRESIDENTE

Dr. MÓNICA PATRICIA ARIAS MUÑOZ _____
SECRETARIA

Dr. REGINA ELENA PALACIOS LADINES _____
VOCAL

Mgtr. LILIANA ISABEL LACHIRA PRIETO _____
ASESORA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera Profesional, y a la Universidad ULADECH Católica por darme la oportunidad de continuar mis estudios

Al Ing. Victor Ángel Ancajima Miñan por haberme motivado a mejorar cada día y asesorado en todo momento para la elaboración de mi tesis.

DEDICATORIA

A mis Padres por haberme apoyado e inspirado a lo largo de mi vida y formación Profesional.

A mis hijos, por la comprensión que han tenido en todo momento conmigo y para que sirva de motivación para superarse.

“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”.

Aristóteles

RESUMEN

El presente informe de investigación es el resultado de la observación de los grupos de estudio para comparar cómo influye el Método de Proyectos en el desarrollo de habilidades de la unidad didáctica de instrumentación industrial de la carrera de Electrónica Industrial en estudiantes del tercer ciclo del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau” de Piura. Para ello se empleó el diseño metodológico de investigación Descriptivo-Comparativo, tomándose una muestra de 60 estudiantes. Los resultados obtenidos indicaron que el nivel de habilidad después de la observación sobre el uso del Método de Proyectos, en el caso de los estudiantes del grupo “A”, un 20.0% mostró un nivel de habilidad alto, un 23.3% un nivel bajo y un 56.7% un nivel medio, mientras que en el grupo “B”, un 46.7% presentaron un nivel de habilidad bajo, el 30.0% un nivel medio, un 16.6% nivel deficiente y solamente el 6.7% un nivel alto. En cuanto a los promedios en las calificaciones del desarrollo de habilidades en la unidad didáctica de instrumentación industrial en los estudiantes del grupo “A” frente al grupo “B” son marcadamente superiores, siendo 25.43 ± 4.554 para el grupo “A”, promedio que los ubica en la categoría medio y de 17.83 ± 4.450 para el grupo “B” promedio que se encuentra en la categoría deficiente. Se concluye que los niveles de habilidad que obtuvieron los estudiantes luego de haber usado el método de proyectos difieren significativamente con los niveles de habilidad de los estudiantes con quienes no se usó el mencionado método.

Palabras claves: instrumentación industrial, método de proyectos

ABSTRACT

This research report is the result of observation of the study groups to compare how it influences the Project Approach in the development of skills of the teaching unit of industrial instrumentation career Industrial Electronics in students of the third cycle of the Higher Institute Public technology "Almirante Miguel Grau" of Piura. For this methodological research design Descriptive-Comparative, was employed by taking a sample of 60 students. The results indicated that the level of skill after observation on using the Project Approach, in the case of students in the group "A", 20.0% showed a high level of skill, 23.3% low and 56.7% average level, while in group "B", 46.7% had a low level of skill, an average level 30.0%, 16.6% poor level and only 6.7% a high level. Regarding averages qualifications skill development in the teaching unit of industrial instrumentation in students group "A" with the group "B" are markedly higher, being $25.43 \pm 4,554$ for group "A" average It places them in the middle class and 17.83 ± 4.450 for the average group "B" located in the poor category. It is concluded that the skill levels obtained by the students after using the project method differ significantly with skill levels of students with whom the aforementioned method was not used.

Keywords: industrial instrumentation, project method

CONTENIDO

	Pág.
Agradecimiento	iv
Dedicatoria	v
Epígrafe	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Contenido	ix
Índice de cuadros y gráficos	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2 .Marco teórico y conceptual	8
2.2.1 Método de proyecto	8
2.2.1.1. Definición del método de proyecto	8
2.2.1.2. Fases del método de proyectos	11
2.2.1.3. Características del método de proyectos	17
2.2.1.4. Aplicaciones del método de proyectos	18
2.2.1.5. La evaluación en el método de proyectos	19
2.2.1.6. Dificultades y barreras para poner en práctica el método de proyectos	22
2.2.1.7. Pensamiento pedagógico y filosófico de John Dewey: El antecedente del método de proyectos	26
2.2.1.8. William H. Kilpatrick y sus ideas pedagógicas	29

2.2.1.9. El método de proyectos como estrategia de enseñanza	32
2.2.2. Instrumentación Industrial	36
2.2.2.1. Definición	36
2.2.2.2. Otros Conceptos y Definiciones Básicas	38
2.2.2.3. Clasificaciones de los Instrumentos	42
2.3. Hipótesis.	52
2.3.1. Hipótesis General	52
2.3.2. Hipótesis específicas	52
2.4. Variables de estudio	53
III. METODOLOGÍA	54
3.1. Tipo y nivel de la investigación	54
3.2. Diseño de la investigación	54
3.3. Población y Muestra	55
3.4. Definición y Operacionalización de la Variable	57
3.5. Técnica e Instrumento	59
3.6. Plan de análisis	60
3.7. Matriz de consistencia	61
IV. RESULTADOS	63
4.1. Resultados	63
4.2. Análisis de resultados	75
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1. Conclusiones	78
5.2. Recomendaciones	80
Referencias	81
Anexos	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01 Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial Sin usar el Método de Proyecto. Piura 2015	64
Cuadro 02 Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial usando el Método de Proyecto. Piura 2015	66
Cuadro 03 Estadígrafos de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial en el Inicio del Estudio	67
Cuadro 04 Comparación de Variabilidad de Habilidad en Instrumentación Industrial Antes del uso de Método de Proyectos	69
Cuadro 05 Estadígrafos del Puntaje de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial al Finalizar el Estudio	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01 Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial Sin usar el Método de Proyecto. Piura 2015	64
Gráfico 02 Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial usando el Método de Proyecto. Piura 2015	66
Gráfico 03 Estadígrafos de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial en el Inicio del Estudio	68
Gráfico 04 Toma de Decisión en la Variabilidad de Habilidad en Instrumentación Industrial antes del uso del Método de Proyectos	70
Gráfico 05 Estadígrafos del Puntaje de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial al Finalizar el Estudio	72

I. INTRODUCCIÓN

Existe actualmente un consenso general dentro de la comunidad educativa mundial sobre la necesidad de superar el tipo de enseñanza basada en la transmisión de contenidos para apuntarle en su lugar al desarrollo de capacidades. Consorcio, (2009).

En la carrera profesional de Electrónica Industrial se puede confirmar que dentro de la unidad didáctica instrumentación industrial uno de los grandes obstáculos por resolver es lo relacionado al desarrollo de habilidades del uso de instrumentos industriales de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Publico “Almirante miguel Grau.

Investigaciones y estudios recientes proponen diversos conjuntos de habilidades que la educación debe fomentar para que los estudiantes puedan tener éxito en el mundo digital y globalizado en el que van a vivir.

Este planteamiento exige, sin demora, implementar estrategias que contribuyan efectivamente en el desarrollo de esas habilidades planteadas como fundamentales para la educación en el Siglo XXI. Skills (2004).

En la mayoría de conjuntos de habilidades propuestas figuran las habilidades de pensamiento de orden superior entre las que se incluye la destreza para solucionar problemas; por esta razón, se requiere seleccionar estrategias efectivas tales como el método de proyecto para ayudar a que los estudiantes mejoren en las mismas. Para atender esta necesidad, la configuración de instrumentos industriales constituye una

buena alternativa, siempre y cuando esté enfocada al logro de esta destreza y no a la formación de contenidos netamente teóricos.

En la sociedad actual se puede hacer constar que en la unidad didáctica de instrumentación industrial no se cumple con formar al estudiante en todos los criterios de formación académica; debido a la mala implementación en equipamiento y método de enseñanza, que conllevan a desarrollar habilidades que no cumplen con las expectativas del mercado laboral.

Es por ello, que debido a la problemática existente es que se formuló la pregunta de investigación: ¿De qué manera el Método de proyecto influye en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura 2015? Teniendo para ello como objetivos específicos los siguientes:

- Determinar la utilización de la estrategia didáctica basada en el método de proyecto para la enseñanza de la instrumentación industrial con los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante miguel Grau Piura”2015.
- Evaluar las habilidades de instrumentación industrial del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.
- Comparar los resultados existentes entre el método de proyecto como estrategia didáctica para la enseñanza y desarrollo de las habilidades de instrumentación industrial en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.

El presente informe de investigación se justifica, porque en él se pretende comparar la eficacia que tiene el Método de Proyectos en el logro de las habilidades de instrumentación industrial en los estudiantes del tercer ciclo diurno y nocturno de la carrera profesional de Electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau, que muchas veces los contenidos se desarrollan en forma teórica, y no “teórico- práctico”.

Y también para superar el problema del nivel de enseñanza de aprendizaje, con el propósito de integrar la teoría con la práctica del Método de investigación que es primordial para los estudiantes a través de un estudio crítico y la observación analítica basándose en las precisas capacidades educacionales.

Por consiguiente, el aporte que brinda el presente trabajo de investigación es contribuir mediante su aplicación en mejorar las habilidades en la unidad didáctica de instrumentación industrial en beneficio del alumnado y docente.

A su vez con respecto a la metodología el presente estudio es de tipo cuantitativo, de nivel comparativo-comparativo. (Hernández, Fernández y Baptista 2006) y de diseño de No experimental – transversal – descriptivo, teniendo como variables de estudio el método de proyectos e instrumentación industrial.

Como Hipótesis General se planteo que el Método de proyecto influye positivamente en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015, y como hipótesis específicas:

- La utilización de la estrategia didáctica basada en el método de proyecto influye positivamente en la enseñanza de la instrumentación industrial con los

estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante miguel Grau Piura”2015.

- Las habilidades de instrumentación industrial del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante miguel Grau Piura”2015 se encuentran en un nivel bajo.
- Los resultados existentes entre el método de proyecto es positiva como estrategia didáctica para la enseñanza y desarrollo de las habilidades de instrumentación industrial.

Finalmente se aprecia que el Método de Proyecto es efectivo para mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial, y esto se demuestra a través de la evidencia obtenida en la investigación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes Nacionales

Vega, Elba (2012) en su trabajo de investigación denominado “El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en estudiantes de pregrado” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas-UPC de Lima, se obtuvo como resultado lo siguiente: que la aplicación del método de proyectos es beneficiosa en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial; coincide por ende en que dicha aplicación del método basado en proyectos tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje del curso Estadística General por parte de los estudiantes de pregrado de la universidad privada de Lima.

Charre, Alejandro (2011) en su trabajo de investigación denominado “Aplicación del método de proyectos productivos como estrategia didáctica en la formación técnica en una IE de EBR de Lima-Norte” se llegó a la conclusión a nivel de conjunto , que los docentes evidencian que aplican el método de proyectos productivos con un buen nivel de conocimientos y dominio de los procesos didácticos, sin embargo a nivel individual se puede notar que hay diferentes matices respecto del concepto y procesos del método debido a que ejecutan tres tipos de proyectos: los que se originan a solicitud de clientes, los que son diseñados por el docente para la venta al público y los que proyectos netamente didácticos, lo que significa que no todos aplican el

método de proyectos productivos , cuya característica es la producción de bienes y servicios para la comercialización.

Mamani, José (2005), en su tesis denominada “El método de proyectos como medio eficaz para la enseñanza tecnológica de mecánica producción en educación superior” alcanza interesantes conclusiones, una de ellas es que el logro del aprendizaje significativo de los estudiantes de Mecánica de Producción depende, principalmente del uso de la metodología en el aula y en el taller; Mamani demostró así la necesidad de emplear el Método de Proyectos como una metodología eficaz para la enseñanza tecnológica en educación superior. La segunda conclusión es que la aplicación de este Método se sostiene en la amplitud de criterios del profesor. No existe una regla eficaz al realizar un proyecto; lo importante es motivar a los estudiantes hacia un determinado fenómeno y conseguir consenso en el aula; luego, todo radica en la capacidad del docente de dar continuidad al proyecto hasta lograr un producto terminado.

Antecedentes Internacionales

Ciro, Carolina (2012) en su tesis denominada “Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media” se evidenció que el trabajo por proyectos en el aula, aunque puede implicar un poco más de trabajo para el docente en cuanto al proceso de planeación y organización del proyecto, ofrece unos beneficios invalorables como el trabajo con gusto, la disposición, el cambio de actitud de los estudiantes y los aprendizajes significativos que se generan cuando se les

ofrecen metodologías diferentes y activas, asimismo indica que un factor importante en la aplicación de cualquier tipo de proyectos, es la capacidad y habilidad que debe tener el docente para ir haciendo reformas en el camino según las necesidades que vayan surgiendo, ya que aunque desde la planeación se tienen unos objetivos y unas actividades organizadas, se debe permitir hacer modificaciones continuas y mejoras incrementales durante el desarrollo del mismo, esto como parte fundamental de cualquier proceso y aun más si es con fines pedagógicos.

Chávez, Andrea (2003) en su tesis denominada “El método de proyectos. Una opción metodológica de enseñanza en primer grado de educación primaria”, concluyó que es factible darle continuidad en primaria a la metodología que se utiliza en educación preescolar ya que ambos niveles se elaboran de manera natural utilizando el Método de proyectos como estrategia de enseñanza. Por lo anterior, el uso del Método de Proyectos es pertinente y factible en primer grado de primaria, toda vez que cumple con las expectativas del Plan y Programas de Educación Básica Primaria; pero sobre todo atiende los intereses y necesidades del alumno al ser un modelo globalizador de la enseñanza que les permite a los escolares convertir las parcelas de la realidad en un todo, donde ese todo le proporciona al docente la oportunidad de desarrollar el currículum.

Almanza, Yonathan (2006) En su tesis denominada “Sistema de Instrumentación control y Monitoreo de proceso industriales asistido por computadoras” llegó a la conclusión que a través de los sistemas de monitoreo podemos facilitar el control de un proceso, porque a través de este

sistema no es necesario estar en el lugar donde se realiza el proceso sino que nos permite monitorear un proceso a grandes distancias por medio de la red, también nos permite tener un control de calidad mas confiable.

El monitoreo virtual es un medio que muchas empresas están empleando para sus sistemas no solo para este proceso que se menciona en esta tesis sino para muchos procesos, además de que existe una gran amplia manera de hacerlo como lo describimos en esta tesis por medio de controles hechos por nosotros mismos o a través de controles mucho s mas avanzados como los de Nacional Instruments con LABVIEW o como Siemens con el control de WinCC a través de un HMI.

2.2 . Marco Teórico-Conceptual

2.2.1. Método de Proyecto

2.2.1.1. Definición del método de proyecto

El Método de Proyectos, de acuerdo a Rodríguez (2003), consiste en una sistematización de actividades y tareas, que están orientadas por algún propósito: el placer que otorga su realización o el logro de resultados, por ejemplo. Este método orienta al alumno a la realización organizada y participativa de dichas actividades y tareas; su ejecución le permite no solo descubrir y conocer los procesos, sino también experimentar la satisfacción de los resultados. Por su parte, Rodríguez y Cortez (2010) anotan que, con la aplicación de esta estrategia, los estudiantes definen el propósito de crear un producto final, identifican su mercado, investigan su temática, crean un plan para gestionarlo y lo diseñan y elaboran.

Entre las principales características que deben tener los proyectos, Gonzales (citado en Huaranga, 2005) enumera las siguientes:

- a. Ser una actividad intencional bien motivada.
- b. Tener un alto valor educativo.
- c. Desarrollar algo práctico.
- d. Ser ejecutado por los propios estudiantes, en su ambiente natural.

Según Huaranga (2005), la importancia del Método de Proyectos radica en los siguientes aspectos:

- a. Integra los diversos tipos de aprendizaje.
- b. Favorece la apropiación del aprendizaje, pues los estudiantes trabajan con problemas concretos y con hipótesis operacionales.
- c. Transforma al entorno social y natural del estudiante en un contenido de aprendizaje.

Hernández F. (1988), ha definido esta estrategia organizativa como una forma de organizar la actividad de enseñanza/aprendizaje en la clase, que implica asumir que los conocimientos escolares no se articulan para su comprensión de una forma rígida, en función de unas referencias disciplinares preestablecidas, y de una homogeneización de los individuos y de la didáctica de las disciplinas. Por ello, la función del proyecto de trabajo es la de crear estrategias de organización de los conocimientos basándose en el tratamiento de la información y el establecimiento de relaciones entre los hechos, conceptos y procedimientos que facilitan la adquisición de los conocimientos.

El aprendizaje mediante el método de proyectos fomenta una actuación creativa y orientada a los objetivos en el sentido de que se transmiten, además, de las competencias específicas (técnicas), sobre todo las competencias interdisciplinarias a partir de las experiencias de los propios alumnas/os.

La clave de la eficacia y aceptación del método de proyectos radica en su adecuación a lo que podrían denominar características necesarias para el desarrollo de competencias.

- Carácter interdisciplinario
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Formas de aprendizaje autónomo
- Aprendizaje en equipos
- Aprendizaje asistido por medios

Como se puede comprobar, el método de proyectos, a diferencia de los métodos de aprendizaje tradicionales, como el método de instrucción (los cuatro pasos), método expositivo, lección magistral, etc., reúne todos los requisitos necesarios, como instrumento didáctico, para el desarrollo de competencias.

El método de proyectos permite desarrollar el modelo ideal de una acción completa a través de las seis fases del proyecto.

- Informar
- Planificar
- Decidir
- Realizar

- Controlar
- Valorar reflexionar (Evaluar)

¿Qué entendemos por acción completa? Poner en práctica por medio de las diferentes fases del proyecto

- La competencia específica (p. ej., los conocimientos técnicos)
- La competencia metodológica (p. ej., planificación y diseño de la secuencia del proyecto)
- La competencia social (p. ej., cooperación con los otros miembros del proyecto) y la competencia individual humana (p.ej., disposición para el trabajo en equipo)

2.2.1.2. Fases del método de proyectos

El modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos según Reisch (1990) presenta las siguientes fases que a continuación se detallan:

1. Informar

Durante la primera fase los alumnas/os (aprendices) recopilan las informaciones necesarias para la resolución del problema o tarea planteada. Para ello, hacen uso de las diferentes fuentes de información (libros técnicos, revistas especializadas, manuales, películas de vídeo, etc.).

El planteamiento de los objetivos/tareas del proyecto ha de remitirse a las experiencias de los aprendices, ha de desarrollarse conjuntamente con todos los participantes del proyecto con el fin de lograr un alto grado de identificación y de motivación de cara a la realización del proyecto.

La tarea del docente consiste sobre todo en familiarizar previamente a los aprendices con el método de proyectos y determinar de forma conjunta los temas a abordar que sean más indicados para el proyecto.

El método de proyectos representa una gran oportunidad para tratar de romper el individualismo y fomentar un trabajo en colaboración en busca de soluciones comunes a la problemática planteada. Las técnicas de grupo requieren una atmósfera cordial, un clima distendido que facilite la acción. Por ello es muy importante que el docente, sobre todo durante esta fase inicial, pueda orientar y asesorar a los alumnas/os en el sentido de fomentar y desarrollar actitudes de respeto, comprensión y participación, ya que muchas veces los alumnas/os no están habituados al trabajo en grupo.

2 Planificar

La fase de planificación se caracteriza por la elaboración del plan de trabajo, la estructuración del procedimiento metodológico y la planificación de los instrumentos y medios de trabajo. Indicar también que la simple elaboración del plan de trabajo, no siempre garantiza su realización. En este sentido, no puede darse por concluida la fase de planificación durante el desarrollo del proyecto. Aunque debe seguirse en todo lo posible el procedimiento indicado en cada caso, es preciso disponer siempre de un margen abierto para poder realizar adaptaciones o cambios justificados por las circunstancias. Durante la fase de planificación es muy importante definir puntualmente cómo se va a realizar la división del trabajo entre los miembros/os del grupo. A modo de ejemplo:

- Todos los miembros del grupo participan de forma conjunta en la elaboración del producto.
- Se forman diferentes grupos de trabajo para cada una de las piezas/ componentes del producto.

La cantidad de materias y el ritmo de reflexión de los contenidos asociados con la situación problemática no se suelen establecer para todos los aprendices, sino que es posible una organización y distribución del tiempo del proyecto a nivel individual y orientado a las necesidades, en función de los requisitos de aprendizaje, de motivación y de los progresos de aprendizaje.

El aprendizaje por proyectos es una técnica inmersa en el principio de socialización. Las distintas personalidades de las alumnas/os influyen en la constitución del trabajo de los grupos. Por ello, la/el docente deberá procurar que la integración intragrupal e intergrupala sea lo más estrecha y eficaz posible y deberá establecer las correcciones que objetivamente se determinen para beneficiar la dinámica de grupo.

3 Decidir

Antes de pasar a la fase de realización del trabajo práctico, las/los miembros del grupo deben decidir conjuntamente cuál de las posibles variables o estrategias de solución desean seguir. Una vez que los participantes en el proyecto se han puesto de acuerdo sobre la estrategia a seguir, ésta se comenta y discute intensamente con el docente. Es decir, que la decisión sobre la estrategia o procedimiento a seguir es una decisión conjunta entre el docente y los miembros del grupo del proyecto. Se puede dar el caso en el

que la estrategia por la que se ha optado no sea precisamente la que había previsto el docente.

Durante esta fase de toma de decisiones el docente tiene la función de comentar, discutir y, en caso necesario, corregir, las posibles estrategias de solución propuestas por los alumnos/os. Es importante que los alumnos/os aprendan a valorar los problemas, riesgos y beneficios asociados a cada una de las alternativas a optar.

Un aspecto fundamental en el aprendizaje por proyectos es el proceso social de comunicación (negociación) que se establece en el grupo en el que los participantes deben aprender a tomar decisiones de forma conjunta.

4. Realización del proyecto

Durante la fase de realización del proyecto, la acción experimental e investigadora pasa a ocupar un lugar prioritario. Se ejercita y analiza la acción creativa, autónoma y responsable. Cada miembro del proyecto realiza su tarea según la planificación o división del trabajo acordado.

En esta fase se comparan los resultados parciales con el plan inicial y se llevan a cabo las correcciones necesarias, tanto a nivel de planificación como de realización. Este procedimiento de retroalimentación sirve para revisar los resultados parciales y como instrumento de autocontrol y evaluación tanto a nivel individual como grupal.

La realización de las tareas de aprendizaje y trabajo, debe ser de la forma más autónoma posible, aunque esto no significa que los alumnos/os deben tener la sensación de que están solos. Hay que indicar que la práctica dedicada al aprendizaje debe observar una serie de requisitos para que el

aprendizaje sea efectivo. El aprendiz capaz de corregir por sí mismo sus errores, aprenderá con la dedicación, pero en la mayoría de los casos requiere el asesoramiento experto del docente que, conocedor de las reglas de enseñanza y aprendizaje adaptadas a los contenidos y a los alumnas/os, conseguirá una mayor optimización de los resultados. El docente debe estar siempre a disposición de los aprendices para poder intervenir cuando los alumnas/os necesiten un asesoramiento o apoyo y también, naturalmente, para motivarlos en su trabajo. Y este aspecto motivacional tiene una función social y emocional muy importante para los alumnas/os. Éstos esperan del docente el reconocimiento de la tarea de aprendizaje y trabajo bien realizada.

5. Controlar

Una vez concluida la tarea, los mismos alumnas/os realizan una fase de autocontrol con el fin de aprender a evaluar mejor la calidad de su propio trabajo.

Durante esta fase, el rol del docente es más bien el de asesor o persona de apoyo, sólo interviene en caso de que los alumnas/os no se pongan de acuerdo en cuanto a la valoración de los resultados conseguidos.

6. Valorar, reflexionar (evaluar)

Una vez finalizado el proyecto se lleva a cabo una discusión final en la que el docente y los alumnas/os comentan y discuten conjuntamente los resultados conseguidos. La función principal del docente es facilitar a todos los participantes una retroalimentación, no sólo sobre el producto final sino sobre todo el proceso: errores y éxitos logrados, rendimiento de trabajo,

vivencias y experiencias sobre lo que se ha logrado y esperaba lograr, sobre la dinámica de grupo y los procesos grupales, así como también sobre las propuestas de mejora de cara a la realización de futuros proyectos. Además, es necesario indicar que esta discusión final sirve como una importante fuente de retroalimentación para el propio docente de cómo planificar y realizar mejor los futuros proyectos.

Las observaciones anteriores pueden resumirse en la idea de que la planificación y realización de proyectos debe llevarse a cabo con mecanismos flexibles y criterios abiertos. A los alumnos/os se les asigna un alto grado de participación en la toma de decisiones con respecto a la composición del grupo, contenidos y organización del aprendizaje.

La función del docente deja de ser la de transmisor de conocimientos y habilidades, para pasar a ser asesor/a del aprendizaje, coordinador/a y persona de apoyo. El docente inicia, organiza y fomenta las situaciones de aprendizaje. Al aprendiz se le ha de guiar hacia el auto aprendizaje, se le ha de motivar la capacidad de planificación, realización y evaluación de forma autónoma.

La toma en consideración de las experiencias e intereses, de las necesidades y características individuales, la participación de todos los miembros del grupo en todas las fases del proceso fomenta la motivación e identificación de los participantes y contribuyen a hacer más productivo el proceso de aprendizaje.

2.2.1.3. Características del método de proyectos

Actualmente y en base al trabajo de investigadores a nivel mundial, se han identificado las siguientes características del modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos según Frey (1982):

- *Afinidad con situaciones reales:* Las tareas y problemas planteados tienen una relación directa con las situaciones reales del mundo laboral.
- *Relevancia práctica:* Las tareas y problemas planteados son relevantes para el ejercicio teórico y práctico de la inserción laboral y el desarrollo social personal.
- *Enfoque orientado a los participantes:* La elección del tema del proyecto y la realización están orientadas a los intereses y necesidades de los aprendices.
- *Enfoque orientado a la acción:* Los aprendices han de llevar a cabo de forma autónoma acciones concretas, tanto intelectuales como prácticas.
- *Enfoque orientado al producto:* Se trata de obtener un resultado considerado como relevante y provechoso, el cual será sometido al conocimiento, valoración y crítica de otras personas.
- *Enfoque orientado al procesos :* Se trata de orientar a procesos de
 - _ Aprender a aprender
 - _ Aprender a ser
 - _ Aprender a vivir juntos
 - _ Aprender a hacer

- *Aprendizaje holístico–integral*: En el método de proyectos intervienen las competencias cognitivas, afectivas y psicomotrices (todas ellas forman parte de los objetivos)
- *Autoorganización*: La determinación de los objetivos, la planificación, la realización y el control son en gran parte decididos y realizados por los mismos aprendices.
- *Realización colectiva*: Los aprendices aprenden y trabajan de forma conjunta en la realización y desarrollo del proyecto
- *Carácter interdisciplinario*: A través de la realización del proyecto, se pueden combinar distintas áreas de conocimientos, materias y especialidades.

2.2.1.4. Aplicaciones del método de proyectos

Desde el punto de vista de la teoría del aprendizaje, el método de proyectos debe entenderse como un proceso interactivo entre el aprendizaje y el mundo laboral, entre el individuo y el grupo. Las diferentes formas de autocontrol durante todo el proceso del proyecto hacen que los aprendices lleven a cabo un proceso permanente de reflexión sobre su forma de actuar (autodeterminación y responsabilidad propia de los mismos miembros del grupo).

Y es precisamente este proceso permanente de reflexión, lo que diferencia el método de proyectos de la mera realización de un producto. El producto final- aunque es un aspecto muy importante- es sólo un componente del proyecto. Un proyecto va mucho más allá. El proyecto se basa en una idea

que se quiere llevar a la práctica. Se comenta, se discute, se verifica, se toman decisiones y se evalúa la puesta en práctica de la idea del proyecto, siempre sobre la base de una planificación detallada y exacta de los pasos a seguir.

El método de proyectos por sí sólo no puede ser considerado un concepto metodológico. Siempre será necesario complementar la idea del proyecto a través de otros métodos de aprendizaje que faciliten la realización del mismo. Así, en una determinada fase del proyecto, y a modo de ejemplo, puede ser conveniente utilizar el método de la demostración, de los cuatro pasos, del mapa conceptual y otros.

2.2.1.5. La evaluación en el método de proyectos

Evaluar se refiere al proceso de emitir juicios respecto al logro de las metas y objetivos de un proyecto. Lugo (2002) señala que en el método de proyectos son importantes dos tipos de evaluación: la evaluación de resultados de los estudiantes y la evaluación de la efectividad del proyecto en general.

a) Evaluación de los aprendizajes de los alumnos

Un plan de evaluación que esté bien diseñado usa diversos elementos para determinar si los estudiantes han cumplido con los objetivos del proyecto.

Estos elementos pueden ser:

- Evaluación basada en desempeño: los estudiantes realizan una actividad para demostrar lo que han aprendido.

- Evaluación basada en resultados: el trabajo de los estudiantes se evalúa para determinar lo que han aprendido.
- Evaluación basada en pruebas o exámenes: los estudiantes dan respuesta a preguntas orales o escritas. Las respuestas correctas representan lo aprendido.
- Reporte de autoevaluación: los estudiantes dan su propia evaluación acerca de lo que aprendieron, ya sea de manera oral y/o escrita.

La presentación de avances del proyecto como un recurso para la evaluación: la utilización de presentaciones de avances de proyecto por parte de los alumnos permite al profesor tener diversos elementos para evaluar el desarrollo del mismo y los aprendizajes que los alumnos van adquiriendo.

Se recomienda que todos los proyectos tengan una o más presentaciones públicas de avance para evaluar resultados relacionados con el trabajo del proyecto. Esto no sólo da a los estudiantes la oportunidad de demostrar lo que han aprendido, sino que además puede incrementar la validez y autenticidad de la evaluación del proyecto.

Las presentaciones tienen varias ventajas:

1. Los estudiantes pueden ayudar en la planeación de las presentaciones además de establecer los criterios a evaluar. De esta manera, la preparación para las presentaciones se vuelve tan importante como el evento mismo.
2. Varias presentaciones permiten a los estudiantes demostrar su progreso para alcanzar diferentes metas y criterios.

3. Los estudiantes pueden preparar sus presentaciones con otros compañeros y recibir apoyo emocional y retroalimentación.

4. Las presentaciones son buenos ejercicios de entrenamiento metacognitivo (por ejemplo; planeación, establecimiento de metas, monitoreo personal, saber cuándo buscar asesoría, programar y seguir una calendarización).

5. Las presentaciones son eventos en los que los estudiantes son tratados como personas que tienen la información para compartir con los demás.

b) Evaluación de los proyectos

Los proyectos tienen una tendencia a tomar su propio rumbo, por eso es importante evaluarlos de acuerdo con la efectividad del proyecto conforme se desarrolla, así como cuando es terminado.

Durante el desarrollo del proyecto, las señales de avance y los resultados de mediano plazo pueden ser usados para medir el progreso y si es necesario, encausarlo a la dirección correcta.

Los reportes de progreso del proyecto proveen la base para revisiones de seguimiento, así como para la reflexión. Los estudiantes muchas veces son los mejores críticos de los proyectos.

Para conocer acerca del progreso del proyecto el profesor puede:

- Pedir a los líderes de grupo reportes informales del progreso de grupo.
- Asignar escritos rápidos al grupo.
- Entrevistar a estudiantes seleccionados o al azar.
- Monitorear el trabajo individual y en grupos.
- Calendarizar sesiones semanales de reflexión para los grupos.

- Revisar las listas de los estudiantes que incluyan los pasos terminados del proyecto.
- Escribir su propia bitácora en relación con cada proyecto.
- Sentarse a discutir los avances del proyecto con el grupo.
- Dirigir sesiones de información al término de actividades.

El monitoreo de los avances del proyecto puede servir para detectar problemas, cambiar de estrategias y revisar los logros obtenidos por el grupo. Estos pueden ser:

- Problemas para entender cómo realizar las actividades del proyecto.
- Logros en el progreso de los estudiantes.
- Motivación/participación de estudiantes y grupos.
- Problemas/logros en actividades o resultados en particular.
- Logros inesperados.
- Nuevas estrategias establecidas por estudiantes y grupos.
- Necesidades de los estudiantes de recursos específicos o apoyo instruccional.

2.2.1.6. Dificultades y barreras para poner en práctica el método de proyectos

El método de proyectos, presenta algunas dificultades y es oportuno tratarlas para poder comprender mejor la forma de enfrentarlas. Una objeción es que los proyectos pueden gastar grandes cantidades de tiempo de instrucción, reduciendo las oportunidades para otros aprendizajes. Estos grandes bloques de tiempo algunas veces sólo cubren una pequeña cantidad del contenido del

programa. Más importante es el hecho de que el tiempo dedicado al proyecto no es tiempo dedicado a la instrucción directa en habilidades básicas.

Adicionalmente, dentro de una unidad del método de proyectos puede ser difícil obtener evidencia de que los estudiantes han alcanzado los objetivos establecidos (o han aprendido algo de valor relacionado al programa). Finalmente, los proyectos son vulnerables a la crítica de que los estudiantes pasan la mayor parte de su tiempo llevando a cabo actividades que pueden no estar directamente relacionadas con el tema o no representar nuevos aprendizajes.

Riesgos descritos por profesores

- El miedo a cometer errores.
- A menudo se sienten incómodos porque no saben todo el contenido del curso.
- Algunos aspectos del trabajo con proyectos como los finales abiertos, la inexistencia de respuestas correctas pueden ser atemorizantes.
- Son vulnerables a las críticas de los padres y la comunidad.
- Cuando trabajan solos con proyectos, pueden sentirse aislados de otros profesores.
- Los administradores pueden amonestar por no cubrir todo el programa del curso.
- Existen riesgos asociados al hecho de delegar el control. Algunos estudiantes pueden no participar o salirse de control, pueden

encontrarse en conflicto y fallar o pueden tener dificultades con pensamientos de alto orden o con los problemas de final abierto.

Obstáculos descritos por los profesores

- Toma mucho tiempo de preparación.
- Los recursos existentes pueden ser insuficientes.
- El apoyo de los directores y de otros profesores puede ser escaso.
- Existe la necesidad de cubrir completamente el programa del curso.
- Existe el enfoque del aprendizaje de lo básico y de elevar los resultados.
- Las metas de los proyectos no encajan con las metas asociadas con los estándares que se basan en exámenes.
- Por no ser una estrategia tradicional es difícil comunicar a los padres y a la comunidad lo que los estudiantes están haciendo y aprendiendo.
- Los salones de clase muy grandes o los estudiantes muy jóvenes pueden ser aspectos que entorpezcan el uso de proyectos.
- Los estudiantes, sobre todo los más jóvenes, se pueden perder en la tarea del proyecto y olvidar sus propósitos de aprendizaje.
- Es difícil tener proyectos de larga duración con estudiantes muy jóvenes.
- Es difícil definir las metas de un proyecto.
- Diseñar una evaluación válida es complejo y difícil.
- Es difícil hacer que encajen las estrategias de evaluación con las metas de aprendizaje.

Problemas observados por investigadores

- 1) Tiempo: las investigaciones y las discusiones a menudo toman más tiempo que el previsto. También la exploración profunda de ideas toma más tiempo que las fuentes superficiales y conocidas de conceptos.
- 2) Conocimiento de las líneas que guían el programa de estudios: los profesores necesitan seleccionar cuidadosamente las preguntas guía, de tal manera que los estudiantes puedan aprender el contenido estipulado en el programa de estudios.
- 3) Administración del salón de clase: los estudiantes necesitan la libertad suficiente para hablar de sus investigaciones, pero los profesores deben mantener el orden para que los estudiantes puedan trabajar productivamente.
- 4) Control: los profesores a menudo sienten la necesidad de dirigir las lecciones para asegurarse de que los estudiantes están obteniendo la información correcta.
- 5) Apoyo al aprendizaje de los estudiantes: los profesores frecuentemente dan a los estudiantes demasiada independencia sin el adecuado modelo de pensamiento, estructura de la situación o de retroalimentación.
- 6) Uso de la tecnología: los profesores que no han usado la tecnología como una herramienta cognitiva tienen dificultades en incorporarla al salón de clase.
- 7) Evaluación: los profesores tienen dificultades en diseñar un sistema de evaluación que la mayoría de los estudiantes pueda entender. Los resultados que se piden a los estudiantes no siempre requieren que éstos

sinteticen información o generen nuevas representaciones conceptuales.

Más aún, la evaluación de esos resultados es difícil. Hernández (1998)

2.2.1.7. Pensamiento pedagógico y filosófico de John Dewey: El antecedente del método de proyectos.

John Dewey es considerado como uno de los más grandes representantes de la Pedagogía del siglo XX; nació en Estados Unidos en la ciudad de Burlington. Estudió filosofía en la Universidad de Vermont, de su natal y se doctoró en esta materia en la Universidad Johns Hopkins en Baltimore.

Una vez concluido su doctorado se desempeñó como instructor de filosofía de la Universidad de Michigan y posteriormente fue ascendido a profesor titular; en 1891 crea la University Elementary School-"Escuela laboratorio" -en la Universidad de Chicago. Escuela de gran trascendencia le permitió durante 7 años experimentar y comprobar sus ideas pedagógicas. Su pensamiento tuvo gran influencia en pedagogos como, Kerschensteiner, Ferriere, Decroly entre otros, asimismo en su discípulo William Heard Kilpatrick quien le dio continuidad a sus ideales pedagógicos derivando de ahí el Método de Proyectos.

Para entender mejor el pensamiento filosófico y sobre todo educativo de John Dewey conviene revisar someramente el tipo de educación que imperaba en su época. A finales del siglo XIX y principios del XX la escuela era vista como el lugar donde había que iniciar al niño en el conocimiento de su civilización, para ello era necesario proveerlo de la información que estaba organizada en disciplinas tales como matemáticas,

historia, literatura, lenguaje y otras; la idea dominante respecto al alumno era que éste poseía la capacidad de captar en su mente todo el conocimiento que recibía, por ende el docente era el responsable de organizar el corpus teórico y transmitírselo a los alumnos estructurándolo de lo más simple a lo más complejo. La respuesta esperada de los alumnos era la memorización de la información y la pasividad.

Dewey reacciona en contra de este tipo de prácticas educativas arguyendo que era autoritaria toda vez que los alumnos tenían que depender de la voluntad del maestro, y que el plan de estudio estaba constituido por una enorme cantidad de conocimientos que se imponían desde arriba.

Para Dewey la escuela debía dar la oportunidad a los niños de someter a la prueba de la verdad los conocimientos recibidos y además, desarrollar en ellos las competencias necesarias para resolver los problemas, por ello concebía a la escuela como un laboratorio ya la educación como un proceso democrático. "La escuela ha de representar la vida presente, que ha de ser tan real y vital para el niño como la que vive en su casa, en la calle o en el campo de juego." Dewey consideraba la vida como una secuencia de retos y destacaba la actividad como una característica del ser humano que le permite mantener la continuidad de la vida; por ello su mérito fue impulsar una reforma en la que destacó la importancia de que se estudiaran asuntos relacionados con la vida cotidiana de los alumnos, que se excluyera la pasividad de los niños en las escuelas para que pudieran hablar y moverse mientras estudiaban temas de su interés, que desapareciera la mesa del maestro y los pupitres individuales; todo esto, con el paso de los años dio

lugar a un método afín a estas ideas: el Método de Proyectos, uno de los métodos activos más importantes desarrollado por su discípulo William Heard Kilpatrick.

El pensamiento pedagógico y filosófico de John Dewey se encuentra en las numerosas obras que escribió; entre las más importantes destacan La escuela y la sociedad, La escuela y el niño, Experiencia y educación, El niño y el programa escolar, La ciencia y la educación, Pedagogía y filosofía, Las escuelas de mañana, La educación de hoy, Democracia y educación; entre otras, además de una gran cantidad de ensayos de educación y artículos publicados en la Cyclopedia of Education.

Con respecto al método, en el mismo libro -Democracia y educación Dewey concibe el pensar como un método, por lo que de dicha concepción deriva su célebre método del problema, como el más adecuado para la enseñanza. El método del problema consta de cinco etapas. La primera inicia con una experiencia actual del niño, el punto de partida ha de ser una situación propia del alumno. En la segunda etapa se rompe con la continuidad la experiencia actual buscando definir la dificultad o problema con miras a solucionarlo. La tercera etapa del método del problema pone a pensar a los alumnos y al maestro, a buscar ideas, datos y experiencias pasadas que les puedan aportar alguna solución. En esta etapa es de suma importancia la perspicacia, la proyección, es decir la predicción de los resultados posibles, de las actividades por realizar; para estar en condiciones de arribar a la cuarta etapa, es decir, a la formulación de hipótesis, donde el alumno tiene que pensar en las soluciones más adecuadas para el problema que posee y

finalmente, someter a prueba esas hipótesis, en la quinta etapa, que es donde el alumno tiene la oportunidad de probar sus ideas y descubrir por sí mismo la validez o no de las mismas.

Es necesario aclarar que aunque el método del problema parte de una experiencia ordinaria del alumno no significa que los niños sólo aprenderán que ellos desean, el maestro también puede y debe sugerir a los niños lo que han de hacer ya que es una persona con experiencia que puede sugerir y dar la clase y más si lo hace como un compañero de clase, de lo contrario, reafirma Dewey, es una pérdida del entendimiento. Montero (1992)

2.2.1.8. William H. Kilpatrick y sus ideas pedagógicas

William Heard Kilpatrick es considerado como uno de los maestros más representativos de la educación norteamericana contemporánea. Entre los años 1897 y 1905 se desempeñó como maestro de escuela y después como profesor de colegio en Georgia, su estado natal, y de 1909 hasta el año de su jubilación (1938) trabajó en el Teacher College (Facultad de educación) de Columbia University. Fue en dicha universidad donde colaboró y recibió la influencia de su maestro John Dewey.

Kilpatrick es más conocido dentro del ámbito educativo como el creador del Método de Proyectos, sin embargo es necesario hacer una pequeña recapitulación de sus ideas pedagógicas.

La concepción que Kilpatrick tenía del pensamiento era que éste son ideas en constante innovación y progreso, por lo que declaraba que la educación nueva tiene que ver con esas ideas innovadoras que valen la pena aceptar y

hacer prevalecer. Tenía la convicción de que la educación es para mejorar la vida, pues afirmaba que al hacer mejor a los individuos éstos podían ayudar a transformar de una mejor manera su entorno social.

Su idea de la vida es una cuestión importante que le llevó a concebir la educación como la reconstrucción de la vida donde tiene lugar el aprendizaje, cual se basa siempre en la actividad del sujeto; aquí se puede apreciar la idea de aprender a aprender de Dewey, misma que retorna y le imprime de forma personal, explica que siempre durante el desarrollo de la vida se dan de manera conjugada situaciones previsibles e imprevisibles y que los educadores han de estar alertas a lo imprevisible y con el pensamiento siempre abierto para afrontar esas situaciones originales e inesperadas que ceden. En este sentido el pensamiento se opone al hábito y junto con la acción consciente constituyen la vida misma.

Aprender es creación porque en cada situación que la vida nos presenta nos vemos obligados a idear una solución, "aprender, sobre esta nueva base, es activo y creador, aprender es exactamente el cambio que se hace constructivamente cuando afrontamos una situación nueva, es necesario destacar además la importancia que tiene para el aprendizaje la colaboración de los otros como condición para que se produzca la democracia, ya que es ésta, afirmaba Kilpatrick, una característica fundamental de la educación.

Otra de las ideas que defendió fehacientemente y que ya se había considerado en el Movimiento Escuela Nueva es que el niño ha de considerarse como una unidad con su medio, la realidad es total, por tanto la escuela ha de proveerle a los niños la oportunidad de desarrollar

experiencias que les permitan tener una visión cada vez mejor de la vida. "Lo que deseamos, pues, es que todo el niño se desarrolle cada vez mejor para afrontar las realidades de la vida" por tal razón la escuela no tiene por qué soslayar los problemas de controversia, ya que eso generará un tipo de individuo indiferente ante su realidad social, la escuela debe permitir y fomentar el pensamiento del niño.

Respecto a los métodos, éstos han de ser considerados siempre como recursos experimentales que hay que estar analizando para ver los resultados que producen; de hecho todo el proceso educativo ha de ser experimental, vigilante de lo que sucede, empleando las reglas, mas no de manera dogmática sino ensayándolas experimentalmente; incluso el programa escolar ha de ser una sucesión de experiencias educativas.

"Tenemos que colocar el método y el programa sobre una verdadera base experimental. Nuestro objeto debe auxiliar a todo el niño a desarrollarse como un todo, en tanto y porque aprende cada vez más adecuadamente a afrontar las realidades y posibilidades de la vida. Y en todo esto tenemos que actuar experimentalmente, vigilando los resultados y revisando continuamente los fines y los medios respectivos." Tales ideas y convicciones llevan a Kilpatrick a continuar el pensamiento pedagógico de su maestro John Dewey, participando activamente en la política pedagógica y en la producción de literatura educativa publicando obras como La función social, cultural y docente de la escuela, El nuevo programa escolar, La educación y la crisis social, La educación para un cambio en la civilización, Egoísmo y civilización, Educación de grupo para una

democracia, entre otras; además de su obra capital Filosofía de la educación.

Kilpatrick (1980)

2.2.1.9. El método de proyectos como estrategia de enseñanza

El método de proyectos tiene sus antecedentes más próximos en la University Elementary School de la Universidad de Chicago donde John trata de demostrar la necesidad de que las actividades de los os en la escuela se vincularan funcionalmente con los intereses y necesidades propias de ellos, de tal manera que les permitiera desarrollar sus capacidades y potencialidades frente a las situaciones siempre cambiantes de vida. El nombre de origen de este método fue home-projects que con el del tiempo fue perfeccionándose hasta quedar con el nombre de método de proyectos, sistematizado como un modelo didáctico, por William Heard Kilpatrick.

Los principios fundamentales de dicho método, como estrategia de enseñanza, se basan en los de la Escuela Nueva, sin embargo se le agregan algunos otros, producto del avance en las investigaciones de la psicología funcional. De la Escuela Nueva toma principios tales como no separar la acción educativa de las actividades de la vida real, adecuar el trabajo a los niveles de desarrollo de los educandos, y permitir que sean ellos mismos quienes desarrollen el trabajo, es decir, que el alumno realice las actividades. De la psicología funcional se retorna la idea de que la vida mental es un instrumento de adaptación o de ajuste individual, por lo que pensamos y os para vivir; entonces la actuación en la vida tendrá que

hacerse siguiendo propósitos, lo cual implica proyectar para realizar. “La nueva educación acentúa la actividad finalista: la educación antigua la dejaba de lado, negándole todo valor. Para realizar una actividad finalista productiva, la unidad típica de los procedimientos escolares deberá ser, por lo tanto, el propósito personal, porque al mismo tiempo que respeta la personalidad, apoya la democracia, cultivando los atributos necesarios al ejercicio de la misma: respeto de sí mismo, auto-dirección, iniciativa, acción dirigida por el pensamiento, autocrítica y perseverancia.

El pensamiento surge por la necesidad que tiene el ser humano de adaptarse a su medio ambiente; por ello el método de proyectos tiene como principio utilizar las situaciones problemáticas de los alumnos para incentivar el pensamiento, pues pensar implica buscar en las experiencias anteriores y analizar alternativas de solución para las situaciones problemáticas que se presentan: en este punto es necesario destacar también, como uno de los principios del modelo en cuestión, la importancia de la experiencia real anterior, es decir, tomar en cuenta siempre las situaciones que se han vivido anteriormente para tener la ocasión de reconstruirlas y poder ver con más claridad la situación problemática presente.

Otro de los principios que fundamenta al Método de Proyectos consiste en someter a juicio las suposiciones o hipótesis que se generaron para resolver la cuestión problemática, esto es, que los educandos evalúen .objetivamente su pensamiento para que se hagan conscientes de los actos que realizan.

Dado que somos seres sociales por naturaleza, actuamos con otros y frente a otros, el trabajo en común o el trabajo cooperativo es otro de los principios

importantes del método, razón por la cual cuando se utiliza este modelo didáctico los niños han de desarrollar las relaciones humanas, el sentido de pertenencia al grupo, y la colaboración en la resolución de un problema común.

Kilpatrick clasificó los proyectos en cuatro grupos: Proyectos para incorporar alguna idea o habilidad; en este grupo entran los proyectos que tienen como fin construir algún objeto o artefacto, alguna mesa por ejemplo, o aquellos que tienen como objeto elaborar algún escrito, sea éste una carta, recado, cuento, etcétera, o incluso idear u organizar algún juego.

Proyectos para experimentar algo nuevo; aquí el tipo de situaciones que se viven tienen que ver, por ejemplo, con realizar alguna excursión a un lugar donde los niños no han acudido nunca, escuchar música con la que no han tenido contacto, apreciar pinturas o esculturas, leer un texto escrito con letra cursi va, etcétera.

Proyectos que tienen como objetivo poner orden en una dificultad intelectual; en este tipo se agrupan aquellos proyectos que les permiten a los alumnos discernir las causas de tal o cual suceso, verbigracia, conocer por qué en algunas épocas de lluvia llueve más que en otras, cuál es la razón por la que unos países tienen más progreso que otros, por qué hay diferentes tradiciones y costumbres, etc.

Proyectos para obtener una información o realizar algunas prácticas. Este tipo de proyectos implican situaciones como conjugar verbos, indagar algún tema en enciclopedias o libros, buscar palabras en el diccionario, hacer

ejercicios de motricidad fina para perfeccionar los trazos de la letra, entre otros.

Una vez que han quedado claros los tipos de proyectos y quién debe sugerirlos, hay que explicar la forma de desarrollarlos. Primeramente hay que partir del hecho de que aun cuando hay etapas o una serie de pasos a seguir, éstos por ningún motivo son rígidos ya que los alumnos pueden iniciar el proyecto por cualquiera de sus etapas, aunque tendrán que volver atrás cada vez que lo requieran; en este sentido las etapas formales son para que el maestro prepare y organice el trabajo; dichas etapas tienen que ver primeramente con la situación problemática la cual se tiene que proyectar claramente, proceder a recoger los datos o hechos, observar, investigar , analizar los datos aclarando la cuestión planteada, elaborar hipótesis o sugerir soluciones posibles, elegir alguna de ellas y finalmente realizar la evaluación.

Un proyecto desarrollado con esta dinámica conducirá necesariamente al trabajo cooperativo, pues se aprovecha el esfuerzo, las capacidades y potencialidades de cada uno de los alumnos en conjunto, ya que cada quien tendrá propósitos y actividades que cumplir a fin de que se desarrolle óptimamente el proyecto. El maestro pasa a ser un consejero en la clase, esa persona que sugiere, aclara dudas, estimula a los alumnos, los apoya sin imponerles nada, dejándolos trabajar libremente, pero se mantiene alerta a lo que están realizando, en otras palabras se mantiene encauzando el interés del alumno. Kilpatrick (1980)

2.2.2. Instrumentación Industrial

2.2.2.1. Definición

Es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos.

Un sistema de instrumentación es una estructura compleja que agrupa un conjunto de instrumentos, un dispositivo o sistema en el que se mide, unas conexiones entre estos elementos y por último, y no menos importante, unos programas que se encargan de automatizar el proceso y de garantizar la repetibilidad de las medidas. Creus (2010)

En términos abstractos, un instrumento de medición es un dispositivo que transforma una variable física de interés, que se denomina variable medida, en una forma apropiada para registrarla o visualizarla o simplemente detectarla, llamada medición o señal medida. Una medición es, entonces, un acto de asignar un valor específico a una variable física. Dicha variable física es la variable medida. Un sistema de medición es una herramienta utilizada para cuantificar la variable medida.

El elemento clave fundamental de un sistema de instrumentación, es el elemento sensor. La función del sensor es percibir y convertir la entrada (variable física) percibida por el sensor, en una variable de la señal de salida.

Otro concepto más técnico (Maraña, 2005), diría que la instrumentación y control son aquellos dispositivos que permiten:

- Capturar variables de los procesos.
- Analizar las variables de los procesos.
- Modificar las variables de los procesos.
- Controlar los procesos.
- Traducir los procesos a unidades de ingeniería.

Haciendo un poco de historia, la instrumentación y el control nacen de la necesidad de:

- Optimizar los recursos humanos, materias primas, y productos finales.
- Producir productos competitivos con un alto rendimiento.
- Producir productos con características repetitivas.
- Fomento del Ahorro Energético.
- Fomento de la Conservación del Medio Ambiente.

Un gran paso conceptual ocurrió con la aparición de la instrumentación electrónica, cuya principal diferencia es que desaparece parte del protagonismo del aire comprimido, pasando este a las señales eléctricas. Los transmisores pasan de convertir la señal de proceso a señal eléctrica. Así por ejemplo, la conversión de una señal de temperatura a señal de control sería de la forma:

0-100° C 4-20 mA.

Se adopta como rango de control los 4-20 mA.

De esta manera el proceso sigue siendo automático y localizado fuera del área de proceso.

Tiene como ventajas:

- Reducción de operadores
- Mayor precisión.
- Ahorro Energético.
- Mejor producto final.
- Eliminación de parte del consumo de aire.

Aparecen los primeros paneles electrónicos, sinópticos, registradores de señales, indicadores electrónicos, etc.

Por último indicar, que posteriormente aparecieron conceptos como:

- Sistemas de Control.
- PLC's
- SCADAS
- Buses de campo

2.2.2.2. Otros Conceptos y Definiciones Básicas

Con el fin de que se puedan entender mejor los conceptos, a continuación se definen algunos términos que pueden ser interesantes, y cuya definición puede que no sea la más correcta, pero creemos que es la más entendible por todo el mundo:

- Automatización: Acción por la cual se ejecuta un proceso de producción sin la intervención del operador de forma permanente.
- Control Avanzado: Técnicas que se apartan del control convencional PID y que se aplican en procesos muy complejos, no lineales, con

retardos importantes y acoplamiento entre las variables. Se emplean en general para mejorar el rendimiento económico del proceso.

- Control Distribuido: Control digital realizado “distribuyendo” el riesgo del control único por ordenador en varios controladores o tarjetas de control de tipo universal con algoritmos de control seleccionables por software. Los transmisores electrónicos de campo, las tarjetas de control y la estación del operador están unidos mediante una red de comunicaciones y cada componente se ubica en el lugar más idóneo de la planta.
- Control en Lazo Cerrado (feedback): La variable controlada se mide constantemente y se compara con el valor de referencia. Si se produce desviación entre ambos valores se aplica una acción correctora al elemento final de control para retornar la variable controlada al valor deseado. Equivale a mantener el controlador en modo automático.
- Control Manual: El operador mantiene la variable controlada en su valor de referencia modificando directamente el valor de la variable manipulada.
- Control Todo-Nada: La salida del controlador se conmuta de abierta a cerrada cuando la señal de error pasa por cero. Es la forma más simple de control, donde el elemento final de control sólo puede ocupar una de las dos posiciones posibles.

- Controlador: Instrumento o función de software que compara la variable controlada con un valor deseado y ejerce automáticamente una acción de corrección de acuerdo con la desviación.
- Controlador Programable: Instrumento basado en microordenador que realiza funciones de secuencia y enclavamiento de circuitos y, como complemento, funciones de control PID.
- Deriva: Desviación permanente de una señal que se produce de forma muy lenta a lo largo de un cierto periodo de tiempo.
- Elemento Final de Control: Recibe la señal del controlador y modifica el caudal del fluido o agente de control. La válvula de control es el elemento final típico.
- Estabilidad: Capacidad de un instrumento para mantener su comportamiento durante su vida útil y de almacenamiento especificadas.
- Multiplexión: Selección en secuencia automática de una señal entre un grupo de señales. La señal seleccionada se transmite a través de un canal único para todas ellas.
- Precisión: Es el grado de repetición de valores obtenidos al medir la misma cantidad. No significa necesariamente que las medias realizadas sean exactas.
- Proceso Continuo: Proceso en el cuál entran componentes y salen productos en caudales sin restringir y durante largos periodos de tiempo. Por ejemplo, un proceso de destilación en una refinería.

- Proceso Discontinuo: Proceso que se lleva a cabo con una cantidad dada de material dentro de un equipo o sistema sin que se añada material adicional durante la operación. Por ejemplo un proceso del sector farmacéutico utilizando un reactor.
- Proceso: Desde el punto de vista de operación es un lugar donde materia, y muy a menudo energía, son tratadas para dar como resultado un producto deseado o establecido. Desde el punto de vista de control es un bloque con una o varias variables de salida que ha de ser controladas actuando sobre las variables de entrada manipuladas.
- Punto de Consigna: Variable de entrada en el controlador que fija el valor deseado de la variable controlada. Puede fijarse manual o automáticamente, o bien programarse.
- Rango o campo de medida: Conjunto de valores de la variable medida comprendidos dentro de los límites superior e inferior del campo de medición de un instrumento. Siempre viene establecido con los dos valores extremos, como por ejemplo, 0-50 °C, 0-220 bar (g), 20-80 Kg/h, 0-0,5 μS/cm.
- Sensor: Convierte una variable física (presión, temperatura, caudal, etc.), en otra señal compatible con el sistema de medida o control.
- Señal de Salida: Señal producida por un instrumento que es función de la variable medida.
- Transmisor: Capta la variable de proceso a través del elemento primario y la convierte a una señal de transmisión estándar.

- Variable Controlada: Dentro del bucle de control es la variable que se capta a través del transmisor y que origina una señal de realimentación.
- Variable Manipulada: Cantidad o condición del proceso variada por el elemento o elementos finales de control.

2.2.2.3. Clasificaciones de los Instrumentos

Los instrumentos de medición y de control son relativamente complejos y su función puede comprenderse bien si están incluidos dentro de una clasificación adecuada. Como es lógico, pueden existir varias formas para clasificar los instrumentos, cada una de ellas con sus propias ventajas y limitaciones.

Se considerarán dos clasificaciones básicas: la primera relacionada con la función del instrumento y la segunda con la variable del proceso. Creus (2010)

a) En función del instrumento

De acuerdo con la función del instrumento, obtenemos las formas siguientes:

- **Instrumentos ciegos:** son aquellos que no tienen indicación visible de la variable. Hay que hacer notar que son ciegos los instrumentos de alarma, tales como presostatos y termostatos (interruptores de presión y temperatura respectivamente) que poseen una escala exterior con un índice de selección de la variable, ya que sólo ajustan

el punto de disparo del interruptor o conmutador al cruzar la variable el valor seleccionado. Son también instrumentos ciegos los transmisores de caudal, presión, nivel y temperatura sin indicación.



Figura 1. Instrumentos ciegos

- **Los instrumentos indicadores:** disponen de un índice y de una escala graduada en la que puede leerse el valor de la variable. Según la amplitud de la escala se dividen en indicadores concéntricos y excéntricos. Existen también indicadores digitales que muestran la variable en forma numérica con dígitos.



Figura 2. Instrumentos indicadores

- **Los instrumentos registradores:** registran con trazo continuo o a puntos la variable, y pueden ser circulares o de gráfico rectangular o alargado según sea la forma del gráfico. Los registradores de gráfico circular suelen tener el gráfico de 1 revolución en 24 horas mientras

que en los de gráfico rectangular la velocidad normal del gráfico es de unos 20 mm/hora. A señalar que los registradores sin papel (paperless recorders) tienen un coste de operación reducido, una mejor exactitud y pueden incorporar funciones de captura de datos, lo que los hace ideales para procesos discontinuos (batch process). Se pueden conectar a una red LAN, lo que permite un fácil acceso de los datos a los varios departamentos de la empresa.

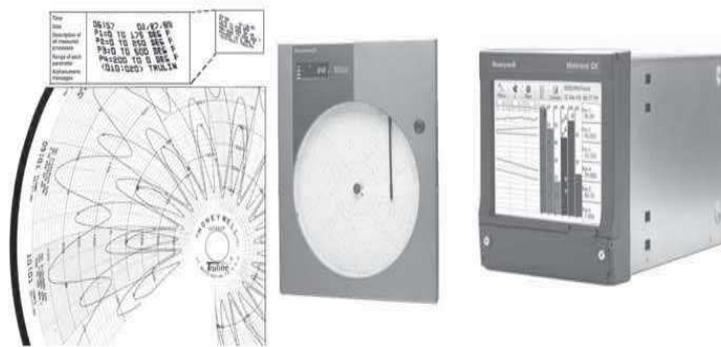


Figura 3. Instrumentos registradores (circular y rectangular sin papel).
Fuente: Honeywell

- **Los sensores:** captan el valor de la variable de proceso y envían una señal de salida predeterminada. El sensor puede formar parte de otro instrumento (por ejemplo, un transmisor) o bien puede estar separado. También se denomina detector o elemento primario por estar en contacto con la variable, con lo que utiliza o absorbe energía del medio controlado para dar, al sistema de medición, una indicación en respuesta a la variación de la variable. El efecto producido por el elemento primario puede ser un cambio de presión, fuerza, posición, medida eléctrica, etc. Por ejemplo: en los elementos

primarios de temperatura de bulbo y capilar, el efecto es la variación de presión del fluido que los llena y en los de termopar se presenta una variación de fuerza electromotriz.

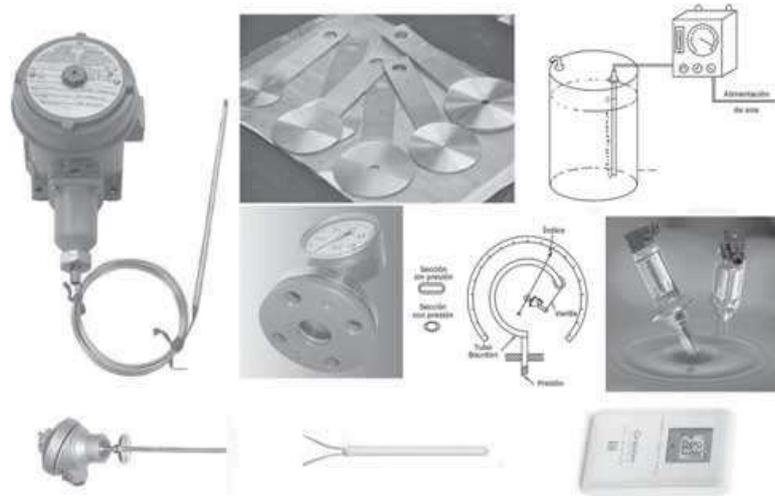


Figura 4. Sensores y elementos primarios

- Los transmisores:** captan la variable de proceso a través del elemento primario y la transmiten a distancia en forma de señal neumática de margen 3 a 15 psi (libras por pulgada cuadrada) o electrónica de 4 a 20 mA de corriente continua o digital. La señal neumática de 3 a 15 psi equivale a 0,206-1,033 bar por lo cual, también se emplea la señal en unidades métricas 0,2 a 1 bar. Asimismo, se emplean señales electrónicas de 1 a 5 mA c.c., de 10 a 50 mA c.c. y de 0 a 20 mA c.c., si bien la señal normalizada es de 4-20 mA c.c. La señal digital es la más ampliamente utilizada y es apta directamente para las comunicaciones, ya que utiliza protocolos estándar.



Figura 5. Transmisores

El sensor puede formar parte integral, o no, del transmisor; el primer caso lo constituye un transmisor de temperatura de bulbo y capilar y el segundo un transmisor de caudal con la placa orificio como elemento primario.

- **Los transductores:** reciben una señal de entrada función de una o más cantidades físicas y la convierten modificada o no a una señal de salida, es decir, convierten la energía de entrada de una forma a energía de salida en otra forma. Son transductores, un relé, un elemento primario, un transmisor, un convertidor PP/I (presión de proceso a intensidad), un convertidor PP/P (presión de proceso a señal neumática), etc.
- **Los convertidores:** son aparatos que reciben una señal de entrada neumática (3-15 psi) o electrónica (4-20 mA c.c.) procedente de un instrumento y después de modificarla (convertirla) envían la resultante en forma de señal de salida estándar. Ejemplo: un

convertidor P/I (señal de entrada neumática a señal de salida electrónica, un convertidor I/P (señal de entrada eléctrica a señal de salida neumática).

Conviene señalar que a veces se confunde convertidor con transductor. Este último término es general y no debe aplicarse a un aparato que convierta una señal de instrumentos.

- **Los receptores:** reciben las señales procedentes de los transmisores y las indican o registran. Los receptores controladores envían otra señal de salida normalizada a los valores ya indicados 3-15 psi en señal neumática o 4-20 mA c.c. en señal electrónica, que actúan sobre el elemento final de control.
- **Los controladores:** comparan la variable controlada (presión, nivel, temperatura) con un valor deseado y ejercen una acción correcta va de acuerdo con la desviación. La variable controlada la pueden recibir directamente como controladores locales o bien indirectamente en forma de señal neumática, electrónica o digital procedente de un transmisor.

El elemento final de control (figura 7) recibe la señal del controlador y modifica su posición variando el caudal de fluido.

En el control neumático, el elemento suele ser una válvula neumática o un servomotor neumático que efectúan su acción completa de 3 a 15 psi (0,2-1 bar). En el control electrónico o digital, la válvula o el servomotor anteriores son accionados a través de un convertidor de

intensidad a presión (I/P) o señal digital a presión que convierte la señal electrónica de 4 a 20 mA c.c. o digital a neumática 3-15 psi.



Figura 6. Controladores

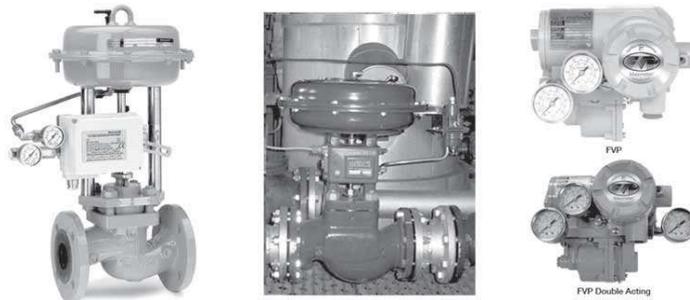


Figura 7. Elemento final de control

En el control eléctrico el elemento suele ser una válvula motorizada que efectúa su carrera completa accionada por un servomotor eléctrico.

En el control electrónico y, en particular, en regulación de temperatura de hornos eléctricos pueden utilizarse rectificadores de silicio (tiristores). Estos se comportan esencialmente como bobinas de impedancia variable y varían la corriente de alimentación de las

resistencias del horno, en la misma forma en que una válvula de control cambia el caudal de fluido en una tubería. Las señales neumática (3-15 psi o 0,2-1 bar) y electrónica (4-20 mA c.c.) permiten el intercambio entre instrumentos de la planta. En los instrumentos de señal de salida digital (transmisores, controladores) las señales son propias de cada suministrador, si bien estas señales están normalizadas por parte de las firmas de instrumentos de control (Bailey, Foxboro, Honeywell, Rosemount y otros) que aplican un lenguaje o protocolo de comunicaciones (HART, Probus, y FOUNDATION(TM) fieldbus).

El comité ISA 103 con la norma de interface entre instrumentos de campo y los sistemas de control IEC-65C/398/NP, se integra en lo que se llama FDT (Field Device Tool) como sistema universal de automatización de las plantas.

Otras normalizaciones se realizan en procesos discontinuos. La norma NAMUR fue creada por empresas químicas y farmacéuticas tales como AKZO, BASF, BAYER, CIBA-GEIGY, etc., que definen la misma programación para fábricas distintas con el fin de obtener productos con la misma calidad.

b) En función de la variable de proceso

A continuación se pasa a desglosar en detalle las posibles variables de proceso a medir, y los diferentes tipos por función. Creus (2010)

Expresados en función de la variable del proceso, los instrumentos se dividen en instrumentos de caudal, nivel, presión, temperatura, densidad y peso específico, humedad y punto de rocío, viscosidad, posición, velocidad, pH, conductividad, frecuencia, fuerza, turbidez, etc.

Esta clasificación corresponde específicamente al tipo de las señales medidas siendo independiente del sistema empleado en la conversión de la señal de proceso. De este modo, un transmisor electrónico o digital de temperatura del tipo de bulbo y capilar es un instrumento de temperatura a pesar de que la medida se efectúa convirtiendo las variaciones de presión del fluido que llena el bulbo y el capilar; el aparato receptor de la señal electrónica o digital del transmisor anterior es un instrumento de temperatura, si bien, al ser receptor electrónico o digital lo podríamos considerar instrumento de presión, caudal, nivel o cualquier otra variable, según fuera la señal medida por el transmisor correspondiente; un registrador potenciométrico puede ser un instrumento de temperatura, de conductividad o de velocidad, según sean las señales medidas por los elementos primarios de termopar, electrodos o dínamo. Asimismo, esta clasificación es independiente del número y tipo de transductores existentes entre el elemento primario y el instrumento final. Así ocurre en el caso de un lazo de control de nivel compuesto por un transmisor digital de nivel, un receptor controlador con salida de 4-20 mA c.c., un convertidor intensidad-presión (I/P) que transforma la señal de 4-20 mA c.c. a neumática de 3-15 psi y la válvula neumática de control; todos estos instrumentos se consideran de nivel.

En la designación del instrumento se utilizan, en el lenguaje común, las dos clasificaciones expuestas anteriormente. Y de este modo, se consideran instrumentos tales como transmisores ciegos de presión, controladores registradores de temperatura, receptores indicadores de nivel, receptores controladores registradores de caudal, etc. Los instrumentos se consideran instrumentos de campo y de panel (Figura 1.18). La primera designación incluye los instrumentos locales situados en el proceso o en sus proximidades (es decir, en tanques, tuberías, secadores, etc.), mientras que la segunda se refiere a los instrumentos montados en paneles, armarios o pupitres situados en zonas aisladas o en zonas del proceso.

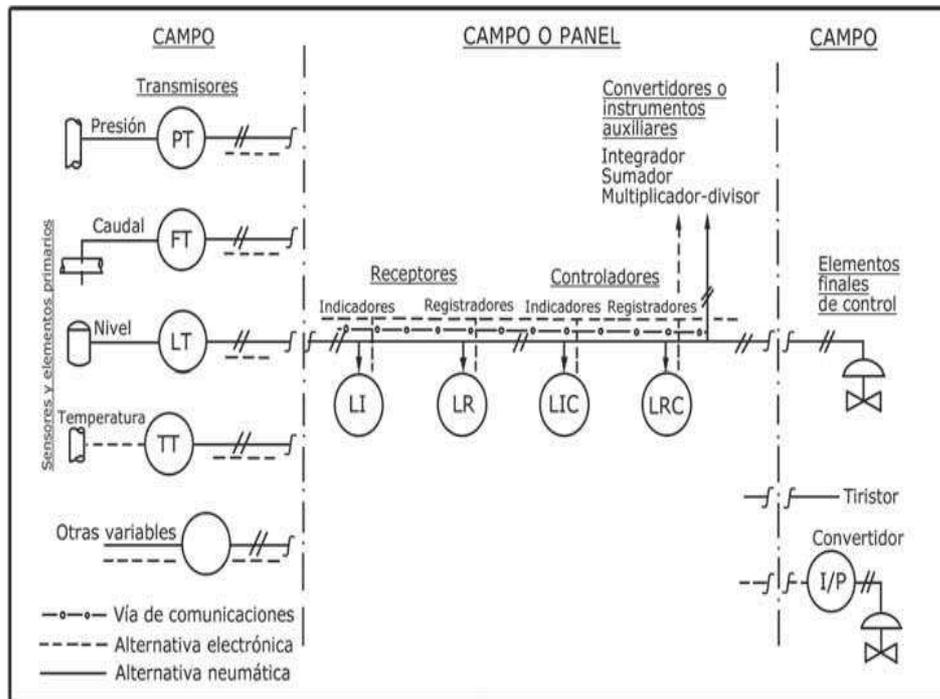


Figura 8. Instrumentos de campo y de panel

2.3. HIPÓTESIS

2.3.1 Hipótesis General

El Método de proyecto influye positivamente en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.

2.3.2. Hipótesis específicas

2.3.2.1. La utilización de la estrategia didáctica basada en el método de proyecto influye positivamente en la enseñanza de la instrumentación industrial con los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante miguel Grau Piura”2015.

2.3.2.2. Las habilidades de instrumentación industrial del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante miguel Grau Piura”2015 se encuentran en un nivel bajo.

2.3.2.3. Los resultados existentes entre el método de proyecto es positiva como estrategia didáctica para la enseñanza y desarrollo de las habilidades de instrumentación industrial.

2.4. Variables de estudio

2.4.1. Método de proyecto

Estrategia organizativa como una forma de organizar la actividad de enseñanza/aprendizaje en la clase, que implica asumir que los conocimientos escolares no se articulan para su comprensión de una forma rígida, en función de unas referencias disciplinares preestablecidas, y de una homogeneización de los individuos y de la didáctica de las disciplinas. Hernández F. (1986)

2.4.2. Instrumentación Industrial

Es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos.

Un sistema de instrumentación es una estructura compleja que agrupa un conjunto de instrumentos, un dispositivo o sistema en el que se mide, unas conexiones entre estos elementos y por último, y no menos importante, unos programas que se encargan de automatizar el proceso y de garantizar la repetibilidad de las medidas. Creus (2010)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. El tipo y el nivel de la investigación.

Investigación de tipo cuantitativo porque se basa en el uso de técnicas estadísticas para conocer ciertos aspectos de interés sobre la población en estudio (Domínguez ,2007)

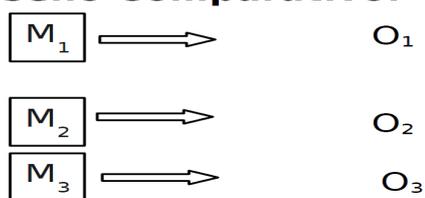
El nivel de investigación es descriptivo- comparativo, descriptivo porque es la capacidad de seleccionar las características fundamentales de este objeto de estudio y la descripción detallada de sus partes, y de nivel comparativo porque permite comparar una misma variable en diferentes lugares o situaciones, para ver si tienen el mismo o diferente comportamiento. (Hernández, Fernández y Baptista 2006)

3.2. Diseño de la investigación

Diseño No experimental – transversal – descriptivo.

- No experimental, porque se realizará sin operar premeditadamente las variables, es decir, se observará el fenómeno tal como se encuentra dentro de su contexto.
- Es Transversal, porque el estudio se realizará en un determinado espacio de tiempo.
- Descriptivo, porque sólo se describirán las partes más relevantes de las variables en estudio.

Diseño Comparativo:



Donde:

M_1 M_n : son las muestras

O_1 O_n : son las observaciones

3.3. Población y muestra

Para la realización del presente trabajo de investigación se ha considerado como población a los estudiantes de la carrera profesional de Electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau de Piura, los cuales ascienden a 130 estudiantes; y como muestra a los estudiantes del tercer ciclo turno diurno y nocturno siendo “A (30 estudiantes del turno diurno)” y “B (30 estudiantes del turno nocturno)”.

El muestreo a utilizar es del tipo no probabilístico, porque se seleccionará a los integrantes de la muestra por criterio de conveniencia, tal como sugiere Piazza, M (2004-69); se tomará dicha muestra porque permitirá describir las variables de la investigación que se pretende investigar. Por ello la muestra fue de 60 estudiantes de los dos turnos de la carrera.

POBLACIÓN	
Descripción	Cantidad
Alumnos de la Carrera Profesional de Electrónica Industrial	130
MUESTRA	
Descripción	Cantidad
Alumnos III ciclo de la unidad didáctica de instrumentación industrial Turno Diurno	30
Alumnos III ciclo de la unidad didáctica de instrumentación industrial Turno Nocturno	30
Total	60

3.4. Definición y operacionalización de las variables y los indicadores.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
1. Método de proyecto	Comprensión del método	Comprende el proyecto o situación problemática.	Cuestionario
		Recolecta y organiza los datos del proyecto	
		Comprende conceptos diversos sobre el método de proyecto	
		Relaciona la situación problemática nueva con situaciones similares anteriores	
		Idea diversas formas de solución del problema	
	Ejecución del método de proyecto	Plantea y ejecuta el procedimiento mas optimo para solucionar un problema especifico	
		Demuestra seguridad en los procedimientos que realiza	
		Utiliza técnicas que optimizan la aplicación del método	
		Generaliza y realiza conexiones diversas sobre el proyecto	
		Usa medios y materiales educativos diversos en la solución del proyecto	
	Evaluación de la solución obtenida	Trabaja de manera coordinada con sus compañeros demostrando perseverancia	
		Verifica los resultados obtenidos	
		Interpreta y analiza el resultado obtenido	
Aplica los conceptos, procedimientos y técnicas a situaciones nuevas			
2. Instrumentación industrial	comprensión conceptual	Comunica sus resultados de manera adecuada y oportuna	
		Identifica la simbología de instrumentación industrial	
		Establece relaciones entre los símbolos y su denominación	
		Compara las características de los instrumentos industriales	
		Conceptualiza y clasifica la instrumentación industrial	
		Elabora esquemas y diagramas en bloques de instrumentación industrial	
		Analiza la estructura de un instrumento	
	Emite requerimientos de instrumentos para aplicaciones específicas		
comprensión	Aplica los procedimientos para operar los instrumentos de medición		

	procedimental	Formula inferencias relacionada con los códigos relacionados con las características	
		Identifica aplicaciones y realiza mediciones adecuadas	
		Identifica fallas del funcionamiento o mediciones erróneas	
		Aplica los procedimientos de medición y adquisición de información para generar informes técnicos	
		Analiza los catálogos recientes relacionada a la instrumentación industrial	
		Identifica, analiza y configura los instrumentos relacionados	
	comprensión actitudinal	Toma en cuenta los cuidados de seguridad y mantenimiento con precisión	
		Aplica las normas y estándares vigentes	
		Realiza las medidas y los informes en los tiempos preestablecidos	

3.5. Técnicas e instrumentos.

3.5.1. La Técnica que se aplicó en esta investigación es la encuesta que es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del sujeto seleccionado en una muestra sobre un asunto dado.

3.5.2. El cuestionario es un instrumento que se utiliza para recolectar información, “diseñado para poder cuantificar y universalizar la información y estandarizar el procedimiento de la entrevista. Su finalidad es conseguir la comparabilidad de la información”. (Arribas, 2004, p. 23) Las técnicas a aplicar son la observación y la encuesta. Como instrumento será un cuestionario.

ESCALA DE CALIFICACION PARA EL NIVEL DE APRENDIZAJE

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Deficiente	0-10
Regular	11-12
Bueno	13-16
Muy bueno	17-20

Fuente: Ministerio de Educación

3.6. Plan de análisis.

El instrumento se evaluó a través de expertos como son Ing. Electrónicos docentes de la carrera, los análisis se realizaron a través de la técnica de análisis estadístico descriptivo, como son uso de tablas de desviaciones estándar, de distribución de frecuencias porcentuales y gráficos.

El procesamiento de los datos fue tabulado en una matriz utilizando hoja de cálculo.

3.7. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Método de proyecto y su influencia para desarrollar habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.	¿De qué manera el Método de proyecto influye en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar cómo influye el método de proyecto y el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial en los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015?</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Determinar la utilización de la estrategia didáctica basada en el método de proyecto para la enseñanza de la instrumentación industrial con los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El Método de proyecto influye positivamente en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau piura”2015.</p> <p>Hipótesis Especificas</p> <p>La utilización de la estrategia didáctica basada en el método de proyecto influye positivamente en la enseñanza de la instrumentación industrial con los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico</p>	<p>Método de proyecto</p> <p>Instrumentación Industrial</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Tipo Cuantitativo</p> <p>Nivel Descriptivo– Comparativo</p> <p>Diseño</p> <p>No experimental Transversal Descriptivo</p>	<p>Población</p> <p>La población estuvo conformada por los estudiantes de la carrera profesional de Electrónica del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura 2015.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra la integraron 60 estudiantes del III ciclo de la unidad didáctica de Instrumentación Industrial turno Diurno y nocturno</p>

		<p>Publico “Almirante miguel Grau Piura”2015.</p> <p>Evaluar las habilidades de instrumentación industrial del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Publico “Almirante Miguel Grau Piura”2015.</p> <p>Comparar los resultados existentes entre el método de proyecto como estrategia didáctica para la enseñanza y desarrollo de las habilidades de instrumentación industrial en los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Publico “Almirante Miguel Grau Piura”2015.</p>	<p>Publico “Almirante miguel Grau Piura”2015.</p> <p>Las habilidades de instrumentación industrial del tercer ciclo de electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Publico “Almirante miguel Grau Piura”2015 se encuentran en un nivel bajo.</p> <p>Los resultados existentes entre el método de proyecto es positiva como estrategia didáctica para la enseñanza y desarrollo de las habilidades de instrumentación industrial.</p>			
--	--	--	--	--	--	--

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

A. Resultados de la prueba de habilidades en la unidad didáctica sin usar el Método de Proyecto

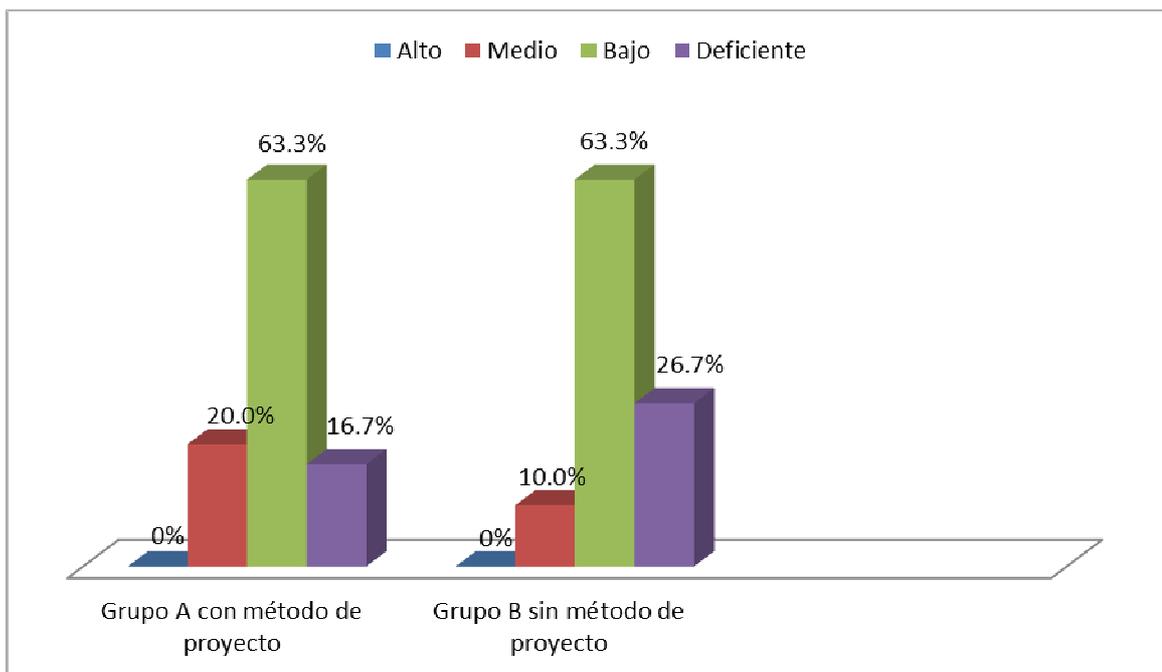
De acuerdo a los resultados hallados luego de la prueba en la unidad didáctica de instrumentación industrial sin usar el Método de Proyecto a los estudiantes del turno nocturno de la carrera profesional de Electrónica Industrial, podemos observar que en el caso de los estudiantes del grupo A, el 63.3% que fueron evaluados presentaron un nivel bajo en habilidades de instrumentación industrial, 20% un nivel medio y 16.7% nivel deficiente, mientras que en el grupo B el 63.3% tuvo un nivel bajo en habilidades de instrumentación industrial , 26.7% obtuvo un nivel deficiente y 10% nivel medio, distribución muy parecida a la de los estudiantes del grupo A. Así mismo se puede apreciar el promedio de las calificaciones en habilidades de los estudiantes del grupo A frente a los estudiantes del grupo B no son cuantitativamente muy diferentes, siendo 16.97 ± 4.398 para los estudiantes del grupo A turno diurno promedio que se ubica en la categoría deficiente y 16.80 ± 3.690 para los estudiantes del grupo B del turno nocturno al igual que en el grupo A de estudiantes del turno diurno los ubica en la categoría deficiente.

(Cuadro 01)

Cuadro 01
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial. Sin usar el Método de Proyecto. Piura 2015

HABILIDADES EN LA UNIDAD DIDACTICA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	GRUPO DE ESTUDIO			
	O ₁		O ₃	
	Nº	%	Nº	%
Alto	0	0.0	0	0.0
Medio	6	20.0	3	10.0
Bajo	19	63.3	19	63.3
Deficiente	5	16.7	8	26.7
Total	30	100.0	30	100.0
$-x \pm \sigma$	16.97±4.398		16.80±3.690	

Gráfico 01
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial. Sin usar el Método de Proyecto. Piura 2015



B. Resultados de la prueba de habilidades en la unidad didáctica usando el Método de Proyecto

Luego de la prueba en la unidad didáctica de instrumentación industrial usando el Método de Proyectos, de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar que en el caso de los estudiantes del grupo A con los que se utilizó el método basado en proyectos el 20.0% de estudiantes que fueron evaluados en habilidades de instrumentación industrial obtuvieron un nivel alto, 23.3% obtuvieron un nivel bajo y 56.7% un nivel medio, así mismo al grupo B que no usó el método basado en proyecto el 46.7% tuvieron un nivel bajo, el 30.0% un nivel medio, 16.6% presentaron un nivel deficiente y 6.7% un nivel alto. Así mismo se puede apreciar los promedios en las calificaciones en habilidades de los estudiantes en la unidad didáctica de instrumentación industrial del grupo A que usan el método de proyectos frente al grupo B de estudiantes que no usan el método son marcadamente superiores, siendo 25.43 ± 4.554 para los estudiantes del grupo A, promedio que los ubica en la categoría medio y de 17.83 ± 4.450 para los estudiantes del grupo B promedio que se encuentra en la categoría Deficiente. (Cuadro 02)

Cuadro 02
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial. Usando el Método de Proyecto. Piura 2015

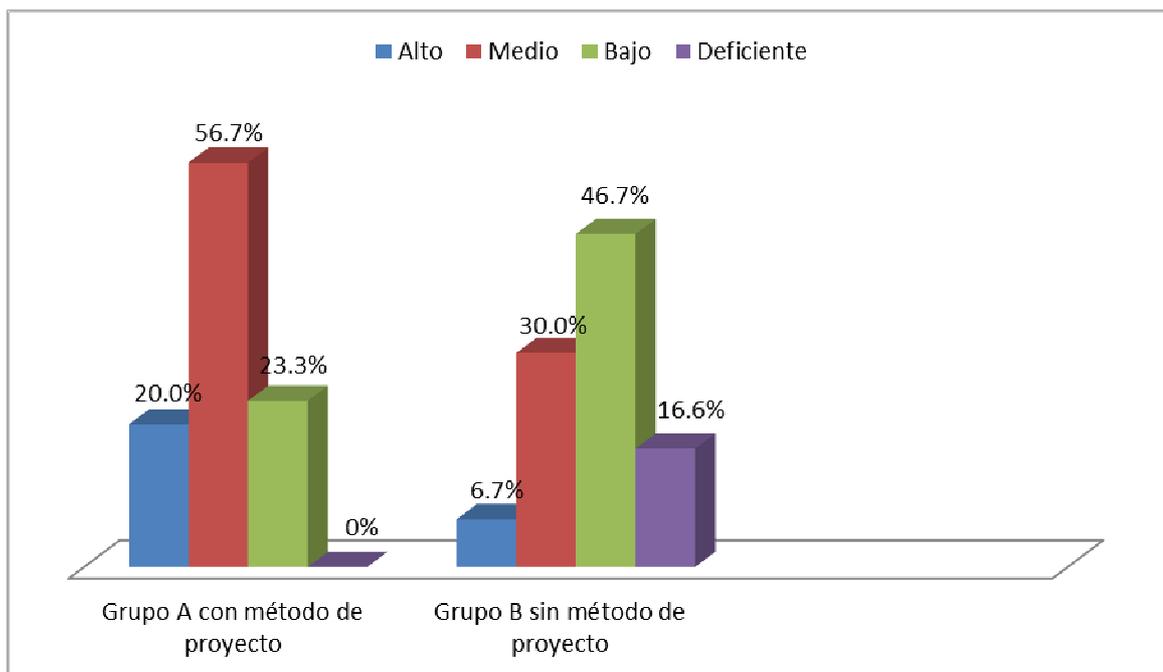
RENDIMIENTO EN LA UNIDAD DIDACTICA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	GRUPO DE ESTUDIO			
	O ₂		O ₄	
	Nº	%	Nº	%
Alto	6	20.0	2	6.7
Medio	17	56.7	9	30.0
Bajo	7	23.3	14	46.7
Deficiente	0	0.0	5	16.6
Total	30	100.0	30	100.0

$-\bar{x} \pm \sigma$

25.43±4.554

17.83±4.450

Gráfico 02
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estudiantes por Habilidades en la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial. Usando el Método de Proyecto. Piura 2015



Análisis al inicio de la observación

El empleo del cuestionario se realizó con el propósito de determinar el nivel de habilidad en la unidad didáctica de instrumentación industrial y la variabilidad de los estudiantes de la carrera profesional de Electrónica Industrial, con el que inician las observaciones, tanto los estudiantes del grupo A que usaron el Método de Proyectos (O1), como a los estudiantes del grupo B (O3) quienes no usaron el Método de Proyectos.

Para el cálculo de los promedios y desviaciones estándar se utilizó el programa estadístico SPSS versión 18 en español, procesado los datos los resultados hallados al inicio del estudio fueron los siguientes:

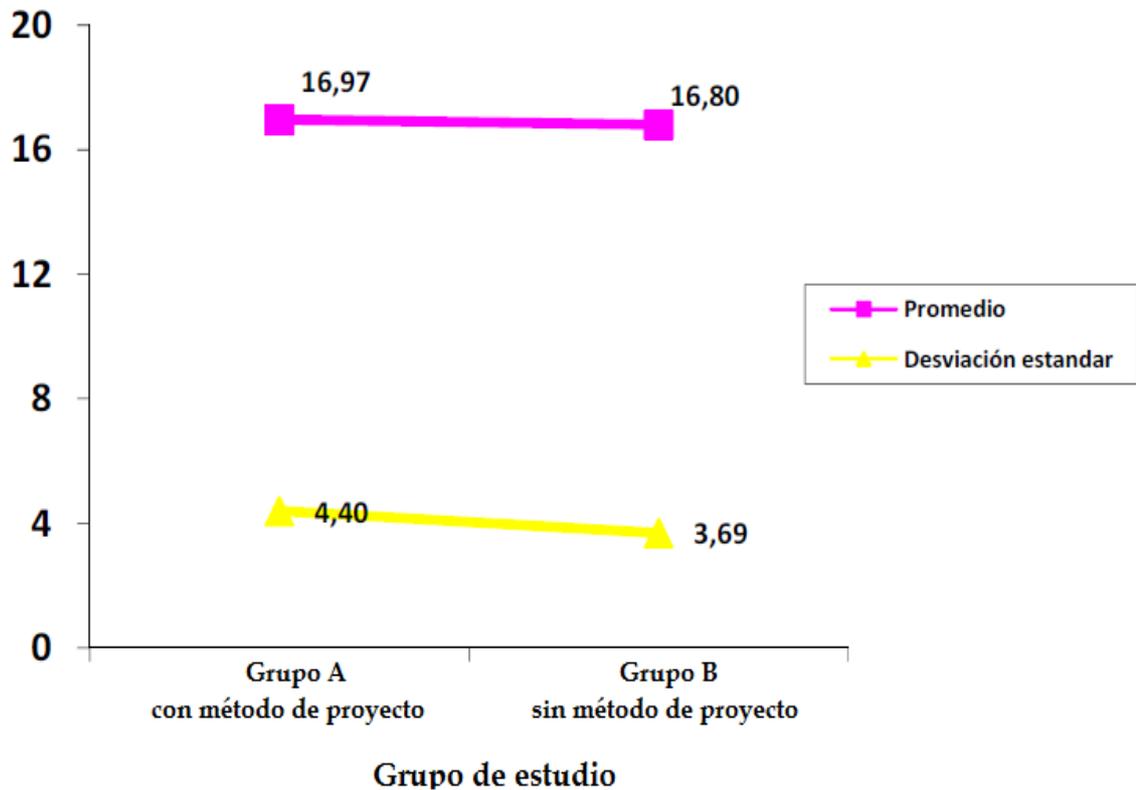
Cuadro 03

**Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estadígrafos de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial en el Inicio del Estudio**

Estadígrafos	O1	O3
Promedio	16.97	16.80
Desviación estándar	4.398	3.690
Total de estudiantes	30	30

Grafico 03

**Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estadígrafos de Habilidad de la Unidad Didáctica de Instrumentación
Industrial en los estudiantes de Electrónica Industrial en el Inicio del Estudio**



Estimador puntual de las diferencias de medias y su desviación estándar

El estimador de las diferencias de medias nos permitió identificar la cota de error la misma que determinó la decisión de aceptar la diferencia o no de promedios.

Estimador de la diferencia de medias: $\bar{O}_1 - \bar{O}_3 = 0.167$

Desviación estándar de la diferencia de medias: $\sigma \bar{O}_1 - \bar{O}_3 = 1.048$

Cota de error = $2 (\sigma O_1 - O_3) = 2.096$

La cota de error: 2.096 es mayor que la diferencia de promedios:

0.167 por lo que los promedios obtenidos por los estudiantes de electrónica industrial en habilidad de la unidad didáctica de instrumentación industrial no difieren significativamente.

Comparación de varianzas del rendimiento en la unidad didáctica de instrumentación industrial del grupo A (con MBP) y grupo B (sin MBP)

Esta prueba nos permite verificar si la variabilidad de los puntajes obtenidos al inicio de la observación difiere significativamente, esta prueba se llevó a cabo con la ayuda del programa estadístico SPSS del que se muestran sus resultados:

Hipótesis nula:

La variabilidad de los puntajes obtenidos por los estudiantes en habilidades de la unidad didáctica de instrumentación industrial sin usar el método de proyecto no difiere significativamente

Hipótesis alterna:

La variabilidad de los puntajes obtenidos por los estudiantes en habilidades de la unidad didáctica de instrumentación industrial sin usar el método de proyecto difiere significativamente

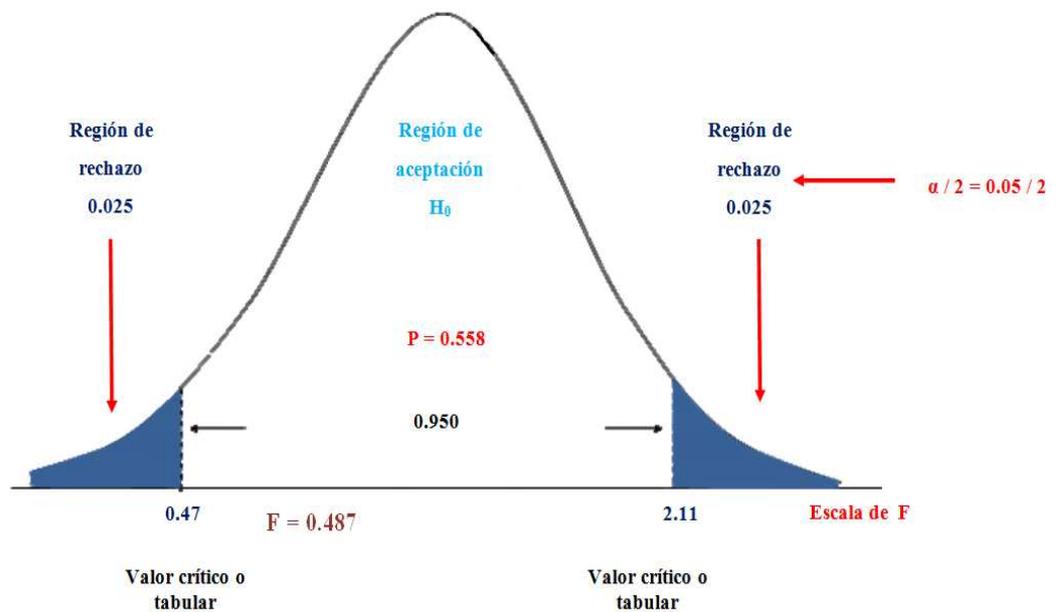
Nivel de significancia: 0.05

Regla de decisión: Se rechaza la hipótesis nula si el valor de significancia obtenido es menor de 0.05 ($p < 0.05$). Caso contrario se acepta la hipótesis nula

Cuadro 04
Comparación de Variabilidad de Habilidad en
Instrumentación Industrial Antes del uso del Método de Proyectos

Comparación de habilidad en instrumentación industrial sin el método de proyecto	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	
	F	Significancia
Grupo A vs Grupo B	0.487	0.558

Gráfico 04
Toma de Decisión en la Variabilidad de Habilidad en Instrumentación Industrial antes del uso del método de proyectos



Decisión: dado que la significancia de la prueba 0.558 es mayor al nivel de significancia 0.05 y el F calculado (0.487) cae en la región de aceptación, entonces se acepta la hipótesis nula, las varianzas de los puntajes de habilidad en instrumentación industrial antes del uso del método de proyectos de los estudiantes de electrónica industrial del grupo A (con quienes se usó el método) y grupo B (con quienes no se usó el método) no difieren significativamente.

Análisis al finalizar la observación

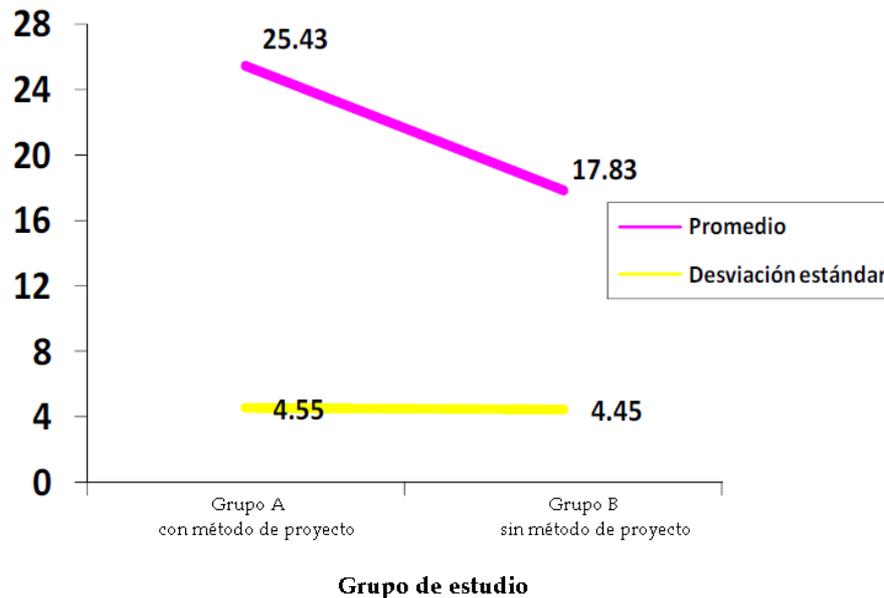
El empleo del cuestionario se realizó con el propósito de determinar el nivel de habilidad en la unidad didáctica de instrumentación industrial y la variabilidad, de los estudiantes de la carrera profesional de Electrónica Industrial, con el que concluye el estudio de investigación, tanto los estudiantes del grupo “A” con quienes se usó el Método de Proyecto (O₂), como a los estudiantes del grupo “B” (O₄) con quienes no se usó el Método de Proyecto.

Para el cálculo de los promedios y desviaciones estándar se utilizó el programa estadístico SPSS versión 18 en español, procesado los datos los resultados hallados al finalizar el estudio fueron los siguientes:

Cuadro 05
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estadígrafos del Puntaje de Habilidad de la Unidad Didáctica de
Instrumentación Industrial en los estudiantes de
Electrónica Industrial al Finalizar el Estudio

Estadígrafos	O₂	O₄
Promedio	25.43	17.83
Desviación estándar	4.554	4.450
Total de estudiantes	30	30

Gráfico 05
Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau”
Estadígrafos del Puntaje de Habilidad de la Unidad Didáctica de
Instrumentación Industrial en los estudiantes de
Electrónica Industrial al Finalizar el Estudio



Prueba de la Hipótesis

Con la finalidad de contrastar la hipótesis planteada en la investigación, se procede a desarrollar el siguiente proceso de prueba de hipótesis.

A. Hipótesis general

El desarrollo de habilidades de los estudiantes del grupo A del tercer ciclo en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial con el uso de Método de Proyectos es significativamente diferente al desarrollo de habilidades en los estudiantes del grupo B del tercer ciclo en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial sin usar el Método de Proyecto del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.

B. Hipótesis específica

El desarrollo de habilidades de los estudiantes del tercer ciclo en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial con el uso de Método de Proyectos se incrementa significativamente en los estudiantes de la carrera de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.

Primer paso: Formulación de hipótesis

Hipótesis general

$$H_0: O_2 = O_4$$

$$H_a: O_2 \neq O_4$$

Hipótesis específica

$$H_0: O_2 = O_4$$

$$H_a: O_2 > O_4$$

Segundo paso: Selección del nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Tercer paso: Estadístico de prueba

$$Z = \frac{\bar{O}_2 - \bar{O}_4}{\sqrt{\frac{S_2^2}{n_2} + \frac{S_4^2}{n_4}}}$$

Cuarto paso: Regla de decisión

Para la hipótesis general:

Rechazar la hipótesis nula si: $Z > 1.96$ ó $Z < -1.96$ (Z tabulada)

Para la hipótesis específica

Se rechaza la hipótesis nula si: $Z < -1.645$ (Z tabulada)

Quinto paso: Toma de decisión

$$Z = \frac{25.43 - 17.83}{\sqrt{\frac{20.7389}{30} + \frac{19.8025}{30}}} = 6.538$$

Z (Calculada) = 6.538

Como Z calculada es mayor que Z tabulada, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna:

El desarrollo de habilidades de los estudiantes en la unidad didáctica con el uso de Método de Proyecto (O₂), es significativamente diferente al desarrollo de habilidades de los estudiantes en la unidad didáctica de instrumentación industrial sin el uso de Método de Proyectos en la carrera de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau” de Piura.

Se rechaza la hipótesis nula de la hipótesis específica y se acepta la hipótesis:

El desarrollo de habilidades de los estudiantes del tercer ciclo en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial con el Método de Proyectos se incrementa significativamente en los estudiantes de la carrera de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau” de Piura.

4.2. Análisis de resultados

La presente investigación tuvo el propósito de demostrar que la actividad llevada a cabo a través de un método didáctico pertinente a la unidad didáctica a desarrollar tiene efectos positivos en la actividad o proceso de enseñanza y aprendizaje, de manera que el uso del método de proyectos en el desarrollo de habilidades del curso de instrumentación industrial en los estudiantes es un aporte importante en el campo educacional, el trabajo se llevó a cabo con la participación de estudiantes del Tercer Ciclo o Semestre de la Carrera de Electrónica Industrial en el Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau” de Piura, en donde a los estudiantes se les ha colocado en un grupo “A” (del turno diurno) con quienes se usó el método y en un grupo “B” (del turno nocturno) con quienes no se usó el Método de Proyectos.

Sobre habilidades de los estudiantes del grupo “A” y grupo “B” de acuerdo a los resultados hallados luego del cuestionario aplicado en la unidad didáctica de instrumentación industrial sin usar el Método de Proyectos a los estudiantes del III ciclo de la carrera de electrónica industrial, tenemos que en el caso de los estudiantes del grupo “A”, el 63.3% de estudiantes presentaron un nivel de habilidad bajo, un 20.0% un nivel medio y el 16.7% un nivel deficiente, mientras que en el caso de los estudiantes del grupo “B” el 63.3% obtuvo un nivel de habilidad bajo, el 26.7% un nivel deficiente y un 10.0% un nivel medio, distribución muy semejante a la de los estudiantes del grupo “A”.

También podemos afirmar que el promedio de las calificaciones en el en el desarrollo de habilidades de los estudiantes del grupo “A” frente al grupo “B” no son cuantitativamente muy diferentes, siendo 16.97 ± 4.398 para el grupo “A” en un nivel promedio que se ubica en la categoría deficiente y 16.80 ± 3.690 para el grupo “B” al igual que en el grupo “A” los ubica en la categoría de aprendizaje deficiente.

Con respecto al nivel de desarrollo de habilidades del grupo “A” y “B” usando el Método de Proyectos, de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos observar que en el caso de los estudiantes del grupo “A”, el 20.0% de estudiantes de electrónica industrial obtuvieron un nivel alto, el 23.3% un nivel bajo y un 56.7% un nivel de aprendizaje medio, del mismo modo los estudiantes del grupo de “B”, un 46.7% presentan un nivel bajo, el 30.0% un nivel medio, un 16.6% un nivel deficiente y solamente el 6.7% un nivel alto.

Los promedios en las calificaciones de habilidad en la unidad didáctica de instrumentación industrial en los estudiantes del grupo “A” frente a los estudiantes del grupo “B” son marcadamente superiores, siendo 25.43 ± 4.554 para los estudiantes del grupo “A”, promedio que los ubica en la categoría de habilidad medio y de 17.83 ± 4.450 para los estudiantes del grupo “B” promedio que se encuentra en la categoría de deficiente.

Es decir que los resultados obtenidos nos demuestra de que existe evidencia real que sostiene que el nivel para desarrollar habilidades en la unidad didáctica de instrumentación industrial, obtenido con el uso del método de proyectos es

significativamente diferente con el nivel de habilidades en la misma unidad didáctica obtenido por los estudiantes sin usar el método en estudio.

Es decir que a los estudiantes con quienes se usó el método de proyectos alcanzaron un nivel de desarrollo de habilidades en la unidad didáctica de instrumentación industrial más alto que los estudiantes que estudiaron sin el método en estudio.

Esta afirmación teórica es corroborada en el presente trabajo de investigación, el método empleado como es el método de proyectos favorece la apropiación del aprendizaje en los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial, pues trabajan en equipo, con problemas reales de carácter conceptual, procedimental y actitudinal orientado a la instrumentación industrial.

Adopción de las decisiones

Los hallazgos encontrados usando el Método de Proyectos, nos afirma que este método es efectivo para la mejora de aprendizaje de los estudiantes con lo que se demuestra la hipótesis de trabajo planteada inicialmente: El Método de proyecto influye positivamente en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015.

V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El nivel de habilidad del grupo “A” y grupo “B” después de haber observado el uso del Método de Proyectos, en el caso de los estudiantes del grupo “A” (con quien se usó el método) un 20.0% de estudiantes de Electrónica Industrial muestran un nivel de habilidad alto, un 23.3% un nivel bajo y un 56.7% un nivel medio, en el caso de los estudiantes del grupo “B” (con quien no se usó el método) , un 46.7% presentan un nivel de habilidad bajo, el 30.0% un nivel medio, un 16.6% nivel deficiente y solamente el 6.7% un nivel alto.
- Los promedios en las calificaciones del desarrollo de habilidades en la unidad didáctica de instrumentación industrial en los estudiantes del grupo “A” (con quien se usó el método) frente a los estudiantes del grupo “B” (con quien no se usó el método) son marcadamente superiores, siendo 25.43 ± 4.554 para los estudiantes del grupo “A”, promedio que los ubica en la categoría medio y de 17.83 ± 4.450 para los estudiantes del grupo “B” promedio que se encuentra en la categoría de deficiente.
- La investigación presenta evidencia real respecto a los niveles de habilidad que obtienen los estudiantes luego de haber usado el método de proyectos, ya que estas difieren significativamente con los niveles de habilidad de los estudiantes con quienes no se usó el mencionado método.

- El Método de Proyecto es efectivo para mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes en la unidad didáctica de Instrumentación Industrial, y esto se demuestra a través de la evidencia obtenida en la investigación, así la hipótesis: El Método de proyecto influye positivamente en el desarrollo de habilidades en instrumentación industrial de los estudiantes del tercer ciclo de electrónica industrial del Instituto Superior Tecnológico Público “Almirante Miguel Grau Piura”2015, queda establecida como una nueva afirmación teórica válida y como aporte a la comunidad educativa.

5.2. Recomendaciones

- La aplicación del Método de Proyectos por parte de los docentes de educación superior en unidades didácticas como la estudiada o de igual rigor reforzará los hallazgos encontrados en la investigación mejorándolos en aspectos que no se hayan tomado en cuenta.
- Desarrollar actividades de sensibilización en los estudiantes con el objetivo de que puedan adaptarse a la metodología de auto aprendizaje a través de proyectos, esto porque algunos estudiantes mostraron poca motivación en auto capacitarse para reforzar sus habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Implementar y desarrollar talleres de capacitación para los docentes con la finalidad de que puedan adquirir mejores habilidades para desarrollar métodos didácticos pertinentes para las áreas a las cuales pertenecen.
- Motivar al personal directivo y docentes de formación profesional técnico del instituto para que puedan desarrollarse mejores canales de cooperación profesional con el objeto de apoyar los diferentes trabajos de investigación utilizando el método mencionado para la mejora de la calidad educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almanza, Y.A (2006). *Sistema de instrumentación control y monitoreo de procesos industriales asistido por computadora*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Robótica Industrial. Instituto Politécnico Nacional. México Distrito Federal.

Batanero, C. & Díaz, C. (2005). *El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística*. Granada: Grupo de investigación de enseñanza de la estadística.

Ciro, A.C. (2012). *Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media*, Tesis presentada como requisito para optar al título de: Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Educación. Universidad Nacional de Colombia.

Chávez, C.A. (2003) *El método de proyectos. Una opción metodológica de enseñanza en primer grado de educación primaria*. Tesis para obtener el grado de maestra en educación en el campo de la intervención pedagógica y aprendizaje escolar. Facultad de Educacion.Universidad Pedagógica Nacional. Culiacán Rosales, Sinaloa México

Consortio de Habilidades Indispensables para el Siglo XXI. Publicado: 2009-02-25.

Creus, A. (2010). *Instrumentación Industrial*.Alfaomega Grupo Editor, S.A de C. V.8va edición. México.

- Dewey, John. "Democracia y Educación" en BOWEN James y Hubson Peter R. Teorías de la educación., Editorial Limusa, México. 1995, P. 181
- Díaz B, F. y Hernández R., G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México, pág 232.
- Domínguez. (2007). *El análisis de información y las investigaciones cuantitativa y cualitativa*. Salud Pública, pág 5-6
- Fernández, Pérez Miguel (1994): *Las tareas de la profesión de enseñar. Práctica de la racionalidad curricular*. Didáctica aplicable, Siglo XXI Editores, Madrid, España.
- Frey, K. (1982). *El método de proyectos*. Weinheim/Basel: Beltz.
- Gómez Isaza, Raúl Eduardo (2006). *Método de proyectos para la construcción del conocimiento*. Consultado el 06.10.2009. En: <http://www.geocities.com/Athens/8478/gomezr.htm>
- Hernández, F (1988) "La globalización mediante proyectos de trabajo", Cuadernos de Pedagogía, nº 155, enero .Barcelona
- Hernández, F. (1998). *Repensar la función de la Escuela desde los proyectos de trabajo*. Artículo publicado en Patio. Revista Pedagógica, 6, 26-31 (1998).
- Hernández R, Fernández C, Baptista P. (2006). *Metodología de la Investigación*. 4º Ed. México: McGraw-Hill.

- Kilpatrick, William H. (1980) *Introducción al estudio de la escuela*. Editorial Kapelusz.pág. 219. Buenos Aires.
- Lugo González, A. (2002). Método de proyectos. Universidad: Universidad Vasco de Quiroga A.C. México
- Luzuriaga, Lorenzo. Las ideas pedagógicas del siglo XX, Editorial Losada, Buenos Aires, 1992, pág. 12
- Mamani, J. (2005). El método de proyectos como medio eficaz para la enseñanza tecnológica de mecánica producción en educación superior. Tesis no publicada, EPGUNE.
- Maraña, J.C (2005). *Instrumentación y control de procesos*. Área Técnica Industria y energía.
- Mendiburu, D. (2006).Instrumentación Virtual Industrial.
- Montero, M.L. (1992).”Los estilos de enseñanza y las dimensiones de la acción didáctica” en César Collo, Jesús Palacios y Álvaro Marchesi (comp.) *Desarrollo psicológico y educación II*. Psicología de la educación. Alianza-Psicología: Madrid.
- Reisch, R. (1990). *Formación basada en proyectos y el método de textos-guía*. Heidelberg: hiba.
- Rodríguez, E.; Vargas, E.; & Luna, J. (2000). Evaluación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos. *Educación y Educadores*, 13(1), 13–25.

Rodríguez, W. (2003). Dirección del Aprendizaje o Didáctica Moderna. Lima: Universo S.A.

Rodríguez, E. & Cortes, M. (2010). Evaluación de las estrategias pedagógicas. Aprendizaje basado en proyectos. Percepción de los estudiantes. Revista da Evaluación en Educación Superior, 15(1), 143–158.

Torrealva, G. (2008). Metodología de proyectos de aprendizaje: algunas experiencias en formación docente. Educere, 12(40), 71–78.

Valdivieso, L. (2009). Análisis de datos categóricos y diseños experimentales. Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Valentini, Claudio. (2001). La Escuela Productiva. En: <http://www.fediap.com.ar/pdf/La%20Escuela%20Productiva.pdf>. Consultado en 10.09.2009.

Zavala, A. (2000). Cómo trabajar contenidos procedimentales en el aula. Barcelona: PEP ALSINA y CRAO.

ANEXOS

Anexo N° 01



CUESTIONARIO DE ENTRADA Y SALIDA PARA EL ESTUDIANTE

Objetivo:

Evaluar el conocimiento alcanzado por el estudiante, durante el desarrollo de las actividades correspondientes a la unidad didáctica de Instrumentación industrial, con la finalidad de conocer las capacidades relacionadas a la unidad.

Nombre y apellidos: -----

Semestre: ----- Turno: ----- Fecha: ----- /----- /-----

A continuación se presenta en este cuestionario de instrumentación industrial. Las mismas que usted tiene que leer y marcar la alternativa correcta.

1. ¿Qué representa la última letra en la identificación de un instrumento?

- a. La variable de medida
- b. El rango de medida
- c. La función principal del instrumento
- d. La escala de medida

2. ¿Qué es el alcance?

- a. Es la diferencia entre límites
- b. Es la diferencia entre el valor superior y el valor inferior
- c. Es la capacidad de medida que tiene el instrumento
- d. Es la escala con la que cuenta el instrumento

3. ¿Cómo se identifica un instrumento?

- a. Con letras
- b. Con letras y números
- c. Con números
- d. Con dibujos

4. Defina ¿qué es un elemento primario?

- a. elemento principal de contacto que enlaza a otros elementos
- b. Aquel que no entra en contacto con el fluido o variables
- c. Entran en contacto con el fluido o variable y recibe un efecto
- d. Entran en contacto solo con las variables y no recibe ningún efecto

5. Defina ¿qué es un convertidor?

- a. dispositivo que convierte señales
- b. es el encargado de convertir la corriente continua en alterna
- c. aquel que convierte señales analógicas en corriente
- d. aquel que convierte señales digitales en voltaje

6. ¿Cuántos tipos de señales existen?

- a. (5)
- b. (4)
- c. (3)
- d. (6)

7. ¿Qué representa la penúltima letra en la identificación de un instrumento?

- a. la función principal del instrumento
- b. el rango de medida
- c. la escala de medida
- d. La función auxiliar del instrumento

8. ¿Cuál de las siguientes definiciones corresponde al Sensor?

- a. Dispositivo que recibe señales eléctricas y responde con estímulos
- b. Dispositivo que recibe la señal o estímulo y responde con señal eléctrica
- c. Dispositivo que va al final del proceso de control
- d. Es el componente encargado de modificar la variable controlada

9. Defina que es un registrador

- a. Es el aquel que se encarga de registrar la información proveniente del sensor
- b. Registra las variaciones de la variable a controlar
- c. Es el dispositivo que lleva un registro histórico de la variable
- d. Es el dispositivo que lleva un registro temporal de las variables

10. Defina que es un receptor

- a. Dispositivo que recibe señales de transmisores o de convertidores
- b. Encargado de recibir las señales provenientes del proceso
- c. Recepciona las señales de las variables para activar los actuadores
- d. Aquel que recibe las señales provenientes de los convertidores analógicos y digitales

11. ¿Qué es el rango?

- a. Conjunto de variables dentro de límites establecidos
- b. Conjunto de variables dentro de límites
- c. Conjunto de variables fuera de los límites
- d. Conjunto de variables dentro de límites superior e inferior

12. ¿Qué es la instrumentación industrial?

- a. es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso para conocerlos
- b. es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de optimizar los recursos.
- c. es el grupo de elementos que sirven para medir, convertir, transmitir, controlar o registrar variables de un proceso con el fin de guardarlos

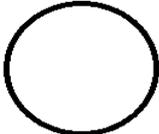
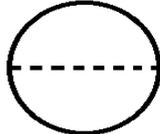
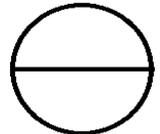
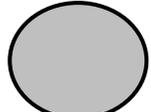
13. Defina que es un diagrama

- a. Es el que expresa gráficamente las distintas operaciones de un proceso
- b. Es una representación del control industrial
- c. Representa las etapas por las que interactúan las variables
- d. Es el que expresa gráficamente las distintas operaciones del producto final

14. Defina que es un instrumento indicador

- a. Es el que indica la lectura de la magnitud
- b. Es el que indica directamente el valor de la variable de proceso
- c. Es aquel que muestra el valor de una magnitud medida
- d. Es el que indica el valor de la variable de control

15. ¿Cuál de las figuras muestra al instrumento montado en panel de control?

Opción A	Opción B	Opción C	Opción D
			

HOJA DE RESPUESTA

1	A	B	C	D	9	A	B	C	D
2	A	B	C	D	10	A	B	C	D
3	A	B	C	D	11	A	B	C	D
4	A	B	C	D	12	A	B	C	D
5	A	B	C	D	13	A	B	C	D
6	A	B	C	D	14	A	B	C	D
7	A	B	C	D	15	A	B	C	D
8	A	B	C	D					

Anexo N° 02

Ficha de Observación de Trabajo Cooperativo

Institución Educativa: _____

Carrera Profesional técnica: _____ Turno: _____

Semestre: _____

Estudiante: _____

Unidad: N°: _____

Tema: _____

N°	Integrantes	Comportamientos Observables						
		Recopila y organiza la información relevante (datos)	Conoce y aplica la estrategia pertinente	Conoce y aplica algoritmos para la resolución de operaciones	Diseña una estrategia de solución y selecciona fórmulas y/u	Llega a soluciones y respuestas correctas	Escucha y respeta las opiniones de sus compañeros	Participa positiva y activamente en el desarrollo del trabajo
1								
2								
3								
4								
5								

Cotejo: Si = \checkmark

No = X

Anexo N° 03

TABLA DE VERIFICACIÓN PROCEDIMENTAL PARA INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

Institución Educativa: _____

Carrera Profesional técnica: _____ Turno: _____

Semestre: _____

Integrantes: _____

Unidad: N°: _____

Tema: _____

Nombres y apellidos	Indicadores	EJECUCIÓN PRÁCTICA:																					
		Indica la naturalidad de los principios de medición			Atribuye la magnitud a las mediciones electrónicas			Maneja criterios para aplicar mediciones de diferentes instrumentos				Demuestra normas de seguridad			Interpreta adecuadamente los símbolos y mediciones de los instrumentos de medición			Domina el proceso de la tarea				PROMEDIO TOTAL	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4		
1.																							
2.																							
3.																							
4.																							
5.																							

Anexo N° 04

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL DOCENTE

Institución Educativa: _____

Carrera Profesional técnica: _____ Turno: _____

Semestre: _____

Docente: _____

Unidad: N°: _____

Tema: _____

N°	ÍTEMS	SI	NO
1	Busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar lo que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras		
2	Realiza dinámicas para el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes		
3	Los métodos didácticos ayudan a facilitar el aprendizaje en los estudiantes.		
4	Fomenta el trabajo colaborativo y exploración de ideas		
5	Los estudiantes hacen y debaten preguntas		
6	En grupo recolectan y analizan datos relacionados al proyecto		
7	En plenario debaten ideas		
8	Establecen conclusiones		
9	Diseñan planes y experimentos		
10	Hacen uso de tecnología computarizada y herramientas		
11	Resuelven conflictos interpersonales		
12	Muestran interdependencia y colaboración		
13	Se promueve el aprendizaje autónomo y de mejora continua		

14	Los procesos se llevan a cabo en variedad de contextos		
15	Simulan situaciones problemáticas reales relacionadas con el conocimiento		
16	Investigan para aprender, aplicar y representar conocimientos		
17	Utiliza herramientas de tipo cognitivo		
18	Plantea el proyecto basado en el problema		
19	Se transfiere lo aprendido en el entorno del estudiante		
20	califica el desarrollo de habilidades en los estudiantes		

SI = 1

NO = 0

VALORACIÓN = 20

Anexo 5

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	Actividades	Duración															
		2° meses				4° meses				6° meses				8° meses			
1	Selección del tema	■	■	■	■												
2	Elaboración del planteamiento del problema					■											
3	Elaborara Marco teórico					■											
4	Revisar Literatura						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Formular Hipótesis						■										
6	Implementar Metodología							■									
7	Elaboración de instrumentos de recolección de datos								■	■							
8	Recolectar Datos											■	■				
9	Tabular Datos												■	■			
10	Análisis resultados														■		
11	Proponer Recomendaciones															■	
12	Elaborar conclusiones																■
13	Sustentación de informe																■

Anexo 6
PRESUPUESTO

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial
Movilidad 1 Personas	días	20	15.00	300.00
Impresiones	unidad	600	0.30	180.00
Internet	mes	8	30.00	240.00
Fotocopias	unidad	100	0.05	5.00
Papel Dina A4	millar	2	18.00	36.00
Empastado	unidad	2	20.00	40.00
Cd	unidad	1	1.00	1.00
Folder A4	unidad	6	0.70	4.20
INVERSION TOTAL				S/ 806.20