



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de la Ergonomía para mejorar la Productividad de la  
I.E.P. Cayetano Heredia. S.J.L, 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

De la Sota Bueno, Jacqueline Jessica (orcid.org/0000-0003-4991-3743)

**ASESORA:**

Dra. Sánchez Ramírez, Luz Graciela (orcid.org/0000-0002-2308-4281)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Calidad

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

**LIMA – PERÚ**

**2018**

### **Dedicatoria**

A Dios, quien me brinda todas las oportunidades para lograr los objetivos trazados; a mi familia; mi madre, mi esposo, mis hijos, Joshua y Amy; mi abuelito Máximo, mi abuelita Viviana, mi hermano, mis tías y tíos; motivo de inspiración, orgullo, dedicación y ejemplo de superación permanente, quienes con su amor me han brindado el apoyo incondicional que necesitaba para lograr cumplir el objetivo soñado, ser Ingeniera Industrial.

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por la bendición de haberme permitido culminar esta etapa universitaria, por la fuerza brindada día a día y por guiar mi vida siempre.

A mi asesora, Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez, por el apoyo brindado durante todo el año que duró la elaboración de la presente tesis, por sus consejos y palabras alentadoras.

A mi familia por su apoyo incondicional.

A la I.E.P. Cayetano Heredia por el apoyo en el desarrollo de la presente tesis.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA	21
3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN:	22
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	25
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	26
3.5 PROCEDIMIENTO	28
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	50
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	50
IV. RESULTADOS	51
V. DISCUSIÓN	66
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXOS	77



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Frecuencia de datos .....	4
Tabla 2 Características de la silla ergonómica. ....	41
Tabla 3 Características del escritorio ergonómico.....	42
Tabla 4 - Características de la luminaria escogida. ....	45
Tabla 5 - Coeficiente de Reflexión .....	46
Tabla 6 - Factor de mantenimiento .....	47
Tabla 7 - Cuadro Comparativo de la Evaluación REBA.....	51
Tabla 8 - Indicador: Nivel de Riesgo de Iluminación .....	53
Tabla 9 - Indicador: Eficacia .....	55
Tabla 10 - Indicador: Eficiencia .....	56
Tabla 11 - Variable Dependiente: Productividad.....	57
Tabla 12 - Prueba de Normalidad de la Productividad.....	58
Tabla 13 - Media de la Productividad .....	59
Tabla 14 - Prueba de Wilcoxon .....	60
Tabla 15 - Prueba de Normalidad de la Eficacia.....	61
Tabla 16 - Prueba de Wilcoxon .....	62
Tabla 17 Prueba de Normalidad .....	63
Tabla 18 - Media de la eficiencia.....	64
Tabla 19 - Prueba de Wilcoxon .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 . Diagrama de Ishikawa.....	3
Figura 2 Diagrama de Pareto.....	5
Figura 3 Ficha de Planificación docente .....	32
Figura 4 Cuadro de Productividad .....	33
Figura 5 Cuadro Evaluación REBA antes de la Implementación.....	34
Figura 6 Puesto del docente antes de la implementación .....	35
Figura 7 Puesto del docente propuesto. ....	35
Figura 8 Hoja de Campo- Método REBA .....	36
Figura 9 – Equipos de trabajo pre implementación .....	37
Figura 10 Cuadro de análisis de iluminación pre implementación .....	38
Figura 11 - Sillas propuestas .....	40
Figura 12 - Mesa propuesta.....	43
Figura 13 - Intensidad de flujo luminoso .....	44
Figura 14 - Luminaria led enroscable .....	44
Figura 15 - Coeficiente de utilización (CU) .....	46
Figura 16 - Cuadro de Productividad post implementación.....	49
Figura 17 - Puntuación REBA previo y posterior a la implementación. ....	52
Figura 18 - Luminaria previo y posterior a la implementación. ....	54
Figura 19 Nivel Lumínico permitido en aulas. MINEDU .....	78
Figura 20 Evolución de las enfermedades Ocupacionales, 2011-2015. MTPE.....	78
Figura 21-Organigrama I.E.P. Cayetano Heredia.....	78
Figura 22 Mapa de proceso de la I.E.P. Cayetano Heredia. I.E.P. Cayetano Heredia .	78

## Resumen

El objetivo fue determinar en qué medida la aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la Institución Cayetano Heredia.

La investigación es aplicada, alcance explicativo, enfoque cuantitativo; utilizó recolección y análisis de datos; de diseño experimental, del tipo cuasi Experimental; el método de la investigación fue hipotético – deductivo. Los instrumentos utilizados fueron, ficha de recolección de datos, cuya técnica fue la observación, recojo de datos y registro de la base de la Institución.

Se concluye que la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente de la I.E.P. Cayetano Heredia, incrementa significativamente la productividad, evidenciándose que la media de productividad antes de la aplicación de la propuesta dio como resultado 35,7100, menor a la media de la productividad después de aplicar la mejora que resultó en 46,2136 evidenciando una mejora del 10% como consecuencia de la aplicación de la ergonomía.

La implementación fue realizada para el puesto de trabajo de 22 docentes, sin embargo, al observar las mejoras en la productividad, eficacia y eficiencia, al mismo tiempo en la salud y bienestar de los docentes, recomendamos se aplique a toda la comunidad educativa.

**Palabras claves: Ergonomía, Eficiencia, Eficacia y Productividad.**

## Abstract

The objective was to determine to what extent the application of ergonomics in the teacher's workplace improves the productivity of the Cayetano Heredia Institution.

The research is applied, explanatory scope, quantitative approach; used data collection and analysis; of experimental design, of the quasi-Experimental type; the research method was hypothetical - deductive. The instruments used were a data collection form, whose technique was observation, data collection and registration of the Institution's database.

It is concluded that the application of ergonomics in the position of the teacher of the I.E.P. Cayetano Heredia, significantly increases productivity, evidencing that the average productivity before the application of the proposal resulted in 35.7100, lower than the average productivity after applying the improvement that resulted in 46.2136, evidencing an improvement in productivity. 10% as a consequence of the application of ergonomics.

The implementation was carried out for the workplace of 22 teachers, however, when observing the improvements in productivity, effectiveness and efficiency, at the same time in the health and well-being of teachers, we recommend that it be applied to the entire educational community.

**Keywords:** Ergonomics, Efficiency, Effectiveness and Productivity

## I INTRODUCCIÓN

La Asociación Iberoamericana de Seguridad Social (AISS) (2012), realizó un estudio sobre siniestralidad Laboral en los países Iberoamericanos, tomando para dicho estudio a países de Centroamerica, Sudamérica y algunos países europeos como España y Portugal. El objetivo de dicho estudio fue recoger la necesidad de datos de siniestralidad laboral, que pueda permitir a los encargados valorar los puntos débiles y fuertes del sistema de precaución de peligros laborales establecidos, con el fin de evidenciar los aspectos a mejorar. Llegando a las siguientes conclusiones: discordancia entre el concepto de enfermedad profesional, y en la inclusión o no de tablas o listados oficiales, que asocien la raíz de las dolencias con la actividad laboral.

Se observa, en los países evaluados, la carencia de Institución única que solidifique y difunda la información oficial sobre siniestralidad laboral, tanto de infortunios de trabajo como de dolencias ocupacionales. En consecuencia, se observa incapacidad de las estructuras que se encargan de la recopilación de la información estadística sobre de accidentabilidad laboral en los países de la Región, a través de las diferentes entidades a cargo de brindar dichos resultados. Sin estos reportes exactos y actualizados, es muy difícil indicar de manera coherente políticas públicas en el asunto. (p. 116)

En el ámbito nacional, la institución rectora de la administración del Trabajo y la Promoción del Empleo en el Perú (2008); dio El reglamento Básico de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico - RM 375- realizada en momentos en la que el gobierno requería adaptarse a los requisitos de los tratados comerciales vinculantes entre dos o más países. (p.2). A pesar de ello, el empleo de la ergonomía en las empresas de Perú es más nuevo, ya que es a partir del 2011 que se aprueba la Ley N°29873, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, es a partir de ese momento que requieren la ejecución de análisis ergonómicos en las empresas. Posterior a ello le siguió una Política con cobertura Nacional sobre de Seguridad y Salud en el Trabajo (PNSST) (2013)

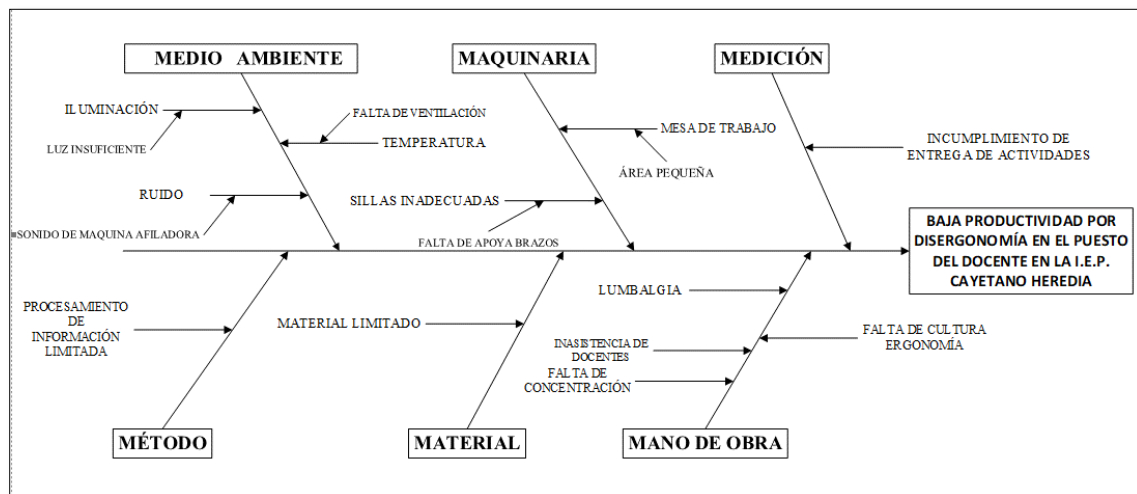
indicando que la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo del Perú tiene el propósito de evitar los accidentes y enfermedades causadas por la carga laboral, a fin de disminuir el daño potencial a la salud de los empleados y trabajadores que resulte del trabajo, y los que estén relacionados con las actividades laborales que ocurran durante el trabajo.(p.5). Posteriormente el gobierno publicó un decreto supremo: el Plan Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional 2017-2021 (2017) Indicó: “que tienen como objetivo al 2021 promover una cadena unida de información sobre seguridad y salud en el trabajo, que contribuya a la elaboración, implementación y evaluación de medidas de promoción y cuidado”. (p.36). Según El Plan Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional 2017-2021 (2017) Indica: en los años 2011- 2015, las dolencias relacionadas al trabajo tuvieron un incremento importante, lo cual es preocupante (p.17). Anexo 8, Figura 4.

Según El Plan Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional 2017-2021 (2017): en los años 2011- 2015 Las dolencias ocupacionales más reportadas fueron hipoacusia o sordera inducida por ruido, enfermedades causadas por posturas forzadas y actividad repetitiva, y otros; así como otras dolencias ocupacionales.(p.26), podemos observar como el listado de enfermedades desde el 2011 al 2015 va en aumento, pero el escenario va cambiando hoy en día ya existe, una prolífica legislación que regula diversos ámbitos en la materia; de esta manera nos encontramos frente a un escenario donde ya se están dando las políticas necesarias a fin de regular temas de suma importancia en lo que atañe al tema, pero la aplicación realmente en las empresas e instituciones tomará más tiempo, debido a nuestra falta de cultura en cuanto al tema y al desinterés de las empresas en cuanto a invertir en su aplicación.

En los últimos años el sector: servicios, ha crecido de manera exponencial, podemos observar este crecimiento dentro del sector de servicios educativos especialmente en el distrito de San Juan de Lurigancho, dentro de los aspectos a tener en cuenta a la hora de evaluar el desempeño de los centros de formación, debería tomar especial relevancia el aspecto ergonómico, ya que en general, los aspectos financieros y académicos se consideran más importantes, y quedan relegados aspectos tan importantes como el ergonómico.

La I.E.P. Cayetano Heredia con R.D. 0038-2845, fue fundada el 2011, teniendo como sede la dirección Mz B2 Lt 28-29 Santa María S.J.L., siendo una organización orientada al rubro de servicio con CIU 8510, el servicio que brinda es el de Educación. Actualmente brindan servicio a los niveles Pre-kínder, Inicial, Primaria, con 32 colaboradores y con aproximadamente 320 alumnos distribuidos en los 2 niveles. La I.E.P Cayetano Heredia, tiene objetivos claros en cuanto a la calidad del servicio que desea brindar; teniendo problemas en las actividades de Programación de las docentes, lo que lleva al incumplimiento de las tareas asignadas, debido a ello se decidió observar la realización de dichas actividades, a fin de encontrar y mapear el origen de dichos problemas, para lo cual se realizó levantamiento de datos a través de la técnica llamada observación, lo cual se visualiza en el siguiente gráfico.

**Figura 1 . Diagrama de Ishikawa**



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de la figura 1, brinda una visión amplia de lo que sucede, identificando 8 causas que originan los retrasos en la entrega de las actividades de programación de las docentes, se procedió a organizarlas y estimar un valor a dichas causas a fin de analizarlos y evaluarlos de acuerdo a la siguiente tabla1:

**Tabla 1** Frecuencia de datos

**CAUSAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD POR DISERGONOMÍA EN EL  
PUESTO DEL DOCENTE EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA, S.J.L,  
2017**

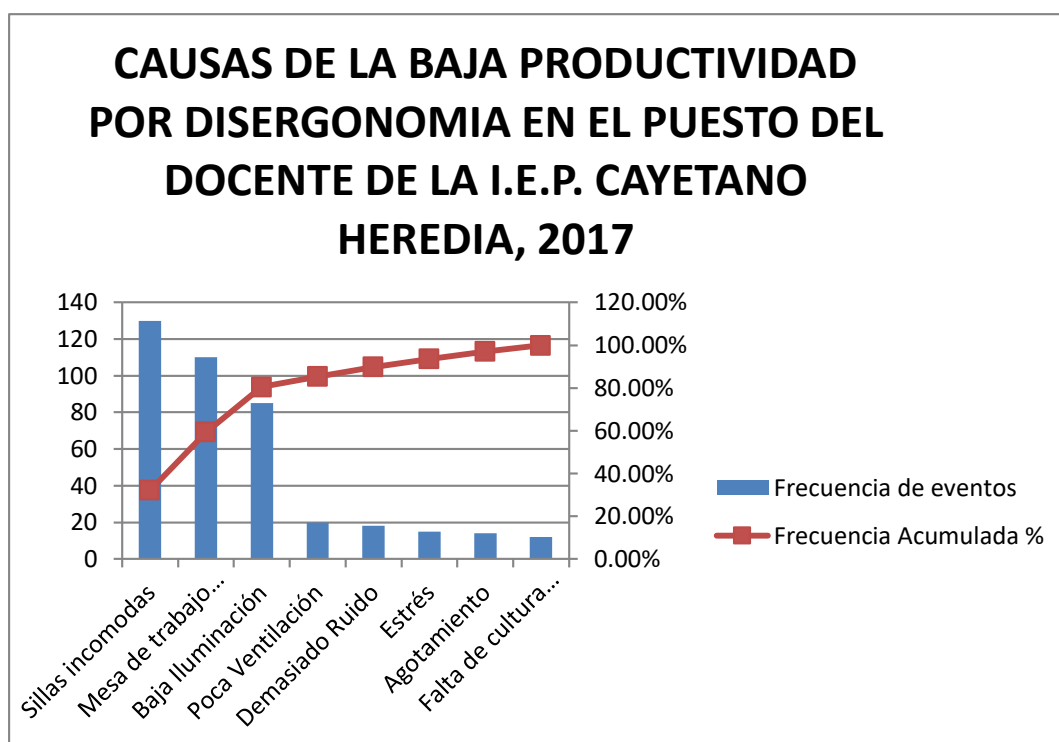
	Frecuencia de eventos	Frecuencia Acumulada	Frecuencia (%) Total)	Frecuencia Acumulada %
Sillas incómodas	130	130	32.18%	32.18%
Mesa de trabajo pequeñas	110	240	27.23%	59.41%
Baja Iluminación	85	325	21.04%	80.45%
Poca Ventilación	20	345	4.95%	85.40%
Demasiado Ruido	18	363	4.46%	89.85%
Estrés	15	378	3.71%	93.56%
Agotamiento	14	392	3.47%	97.03%
Falta de cultura ergonómica	12	404	2.97%	100.00%
Total	404			

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar la tabla 1: indican los problemas repetitivos, siendo los más frecuentes, según el grado de recurrencia: sillas incómodas 32.18%, mesa de trabajo pequeñas 27.23%, baja iluminación 21.04%; estos datos se utilizaron para graficar el diagrama de Pareto.



Figura 2 Diagrama de Pareto



La figura 2 ayudó a observar las causas esenciales que conforman la realidad problemática, lo que ayudó a plantear la siguiente pregunta de investigación:

**Problema general:**

¿Cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P Cayetano Heredia, S.J.L. 2017?

Asimismo, se formularon los **problemas específicos:**

¿Cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente, mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L. 2017?

¿Cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente, mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L. 2017?

Se sustenta la justificación en función de 5 criterios:

**Justificación económica**, este trabajo de investigación, significa para la I.E.P. Cayetano Heredia, la reducción de costos generados por varios factores entre

ellos: la falta de programación de las clases diarias que brindan a sus alumnos, lo que es reflejado en la pérdida de alumnado, lo que genera la disminución de ingresos para la Institución; asimismo la ausencia de docentes por diversos malestares producto de sus actividades laborales, lo que equivale a pagar tanto al docente que falta, como al docente reemplazante, por tanto esto también genera gastos adicionales a la Institución.

**Justificación social**, presenta relevancia social, ya que se enfoca en establecer la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente de la I.E.P. Cayetano Heredia, a fin de aumentar la productividad dentro de la I.E. y esto tiene relevancia, ya que Cayetano Heredia brinda servicios a más de 320 niños aproximadamente, y es generador de empleo en el distrito de San Juan de Lurigancho, donde la población institucional serían los primeros beneficiados con las conclusiones de esta investigación; y al mismo tiempo nuestro distrito ya que como se vuelve a mencionar La I.E.P. Cayetano Heredia es generador de empleos en nuestro distrito.

**Justificación metodológica**, la presente tesis, se realizó siguiendo parámetros confiables en cuanto a la metodología, a fin de que todo el proceso siga los requisitos de la investigación científica, se utiliza las técnicas de la investigación a fin de que se logre los objetivos.

**Justificación Académica**, dentro de los requisitos que pide la Universidad César Vallejo, antes de la Titulación como Ingeniero Industrial es la realización de una investigación. Con este fin planteamos la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente, asimismo llevar a la ejecución lo aprendido en las clases universitarias para obtener las destrezas como futuro ingeniero industrial.

**Justificación Práctica**, acorde con los objetivos del estudio, su resultado permite encontrar soluciones específicas que afectan los resultados de la I.E.P. Cayetano Heredia.

**Objetivo general**, se planteó:

Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.

**Objetivos específicos:**

Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente, mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.

Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente, mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.

En este sentido se formuló la **hipótesis general:**

La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.

Y como **hipótesis específicas:**

La aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L.2017.

La aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L.2017.

La IEA (International Ergonomic Association) El Informe del Comité de Ergonomía (2012) señaló: "De estas descripciones, se pueden derivar tres características principales: HFE utiliza un enfoque sistemático - HFE está orientado al diseño - HFE se enfoca en dos resultados interrelacionados: eficiencia y bienestar. siendo" (p.5)

Según International Ergonomic Association (IEA) (2012) Ergonomics (or human factors) Es una disciplina científica que se ocupa de comprender la interacción entre las personas y otras partes de un sistema, una profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos al diseño para optimizar el bienestar humano y la eficiencia general del sistema. Los profesionales de la ergonomía y los ergonomistas están involucrados en el diseño y evaluación de tareas, trabajos, productos, entornos y sistemas para satisfacer las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas.

La ergonomía ayuda a alinear las cosas que interactúan con las personas de acuerdo con las necesidades, habilidades y limitaciones de las personas. (p.2)

Hedge (2016). Indicó: Todos los días, miles de millones de personas en todo el mundo van a trabajar. El trabajo es el fundamento de la sociedad humana. El trabajo nos define en parte como individuos, y ciertas ocupaciones pueden actuar como símbolos de estatus. Muchas personas pasan años en los sistemas educativos capacitándose para una carrera. Perder un trabajo puede ser un factor estresante importante, al igual que la jubilación. Cualquier cosa que mejore las condiciones de trabajo tiene un gran impacto en el bienestar de muchas personas. La ergonomía es una ciencia profesional y una disciplina valiosa que se enfoca en mejorar el desempeño humano. La ergonomía utiliza un enfoque sistemático para diseñar un trabajo eficaz, que requiere la consideración de importantes factores cognitivos, físicos y organizativos. (p. 1). Un concepto amplio también se puede encontrar en International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors (2017) Indicando: La ergonomía es el conjunto de conocimientos sobre las capacidades humanas, las limitaciones humanas y otras características humanas relacionadas con el diseño, el diseño ergonómico o el diseño es la aplicación de la información de los factores humanos al diseño de herramientas, máquinas, sistemas, tareas, lugares de trabajo y entornos. actividad humana productiva, segura, cómoda y eficiente (p.6)

La Matriz de Consistencia del presente trabajo se adjunta en el anexo 2

## II. MARCO TEÓRICO

Este estudio revisó referencias bibliográficas relevantes que apoyaron significativamente este estudio.

A **nivel internacional** se consideró los siguientes trabajos de investigación.

Según Ortiz, (2015), realiza una investigación que tuvo como propósito implantar diversas medidas tanto correctivas, así como preventivas respecto al gestión de riesgos ergonómicos para usuarios en la fábrica de pulido y esmaltado de una empresa de producción de sanitarios, para ello se desarrolló la matriz de riesgos del trabajo, permitiendo de este modo identificar y categorizar cualitativamente estos riesgos, para posteriormente realizar un análisis comparativo. Posteriormente se utilizó el método OCRA, lo cual permitió medir cuantitativamente los riesgos asociados a acciones recurrentes de los brazos de los operarios, identificando grupos de riesgo que presentan un riesgo alto y los grupos quienes a posterior presentan el mismo nivel de riesgo ergonómico. Tomando la decisión de incluir medidas correctivas como la adquisición equipos tecnológicos para las áreas en las que se identificaron dichos riesgos, implementando al mismo tiempo un Programa Pausas Activas.

Se realizó un seguimiento de las medidas implementadas con el método OCRA, por un periodo de 06 meses visualizándose la reducción del riesgo ergonómico en los puestos estudiados, que inicialmente fueron catalogados de alto a muy leve.

En particular los puestos de esmaltador y jefe de grupo, el riesgo ergonómico presentó una disminución de alto a leve. Por tanto, se redujo el riesgo ergonómico, permitiendo un crecimiento productivo para la empresa.

Álvarez, Darwin y Loja, Jorge (2015), desarrollan una investigación cuyo objetivo fue evaluar y aplicar medidas ergonómicas en obreros del área de manufactura de una fábrica de embutidos, a través del uso del método REBA, la metodología que se empleo fue un estudio Cuasi- Experimental, con una muestra de 60 trabajadores del área de producción. La intervención ergonómica que se

propuso, tomando los resultados de una evaluación primigenia respecto a riesgos musculoesqueléticos fueron entre ellos inducción y/o capacitación, adaptación de mobiliario e instauración de un programa de pausas activas, dando resultados favorables, reduce el riesgo de enfermedades musculoesqueléticas de los trabajadores en un margen superior al 90%.

Según Cerón (2015), en su tesis que versa sobre la aplicación de “un programa de ergonomía participativa” en una empresa fabricante de bandas transportadoras, contó como objetivo fundamental la ejecución de dicho programa, que mejore el control respecto a la prevención de las causas de peligros ergonómicos, puesto que pese a que dicha organización contaba con un sistema de vigilancia epidemiológica, le había sido difícil desarrollar una estrategia preventiva a fin de disminuir los índices de morbilidad por trastornos musculoesqueléticos, siendo el problema principal de salud ocupacional de la empresa. Se parte de un análisis inicial de la situación, con un estudio que comprende tanto el aspecto cuantitativo y cualitativo, tomando como punto de referencia un corte transversal respecto a la Acción Participativa, se realiza la identificación de puntos críticos, proponiendo un plan de mejora para posteriormente ejecutar la prueba piloto. Dicho plan tuvo a 83 trabajadores quienes participaron de la investigación, se plantea 27 medidas con propósito preventivo de factores de riesgos que fueron identificados, se logran ejecutar 13, llegando posteriormente a la conclusión de que ergonomía participativa es una estrategia apropiada que puede brindar solución a incidentes y problemas ergonómicos.

Pazmiño, Damaris (2017), desarrollan una investigación, con el propósito de conocer el influjo de la ergonomía sobre el rendimiento de los colaboradores de la empresa sobre la que realizan su trabajo investigativo, utilizando una metodología exploratoria, descriptiva y correlacional. Teniendo una muestra poblacional de 36 trabajadores. De acuerdo a los estudios se verifica que los colaboradores se encuentran expuestos a factores de riesgos ergonómicos, los cuales están estrechamente relacionados a la incidencia de síntomas osteomusculares, evidenciándose que las condiciones de los diseños del

mobiliario no son las óptimas para el desarrollo de las labores, produciendo una afectación en el nivel de rendimiento, llegando a verificar la hipótesis de que en efecto la ergonomía impacta directamente en el desempeño laboral.

A **nivel nacional** se revisó los siguientes trabajos investigativos:

Linares (2017), desarrolla una investigación que versa sobre el empleo de la ergonomía con propósito de aumentar la productividad enfocándose específicamente en los procedimientos de clasificación de datos en una empresa de diseño y construcción. Dicho estudio tiene como propósito fundamental manejar y precisar en qué medida, la aplicación de la ergonomía incrementa el desempeño en el proceso antes mencionado. La metodología que se utilizó fue de un diseño del tipo cuasi experimental, dado que hay manipulación de las variables primigenias, buscando aplicar las teorías existentes, el método es el hipotético deductivo, ya que parte de la observación, generando hipótesis, para finalmente contrastar la hipótesis. El autor concluyó que la productividad aumenta en un 68% y consecuentemente dicha aplicación incrementa la productividad.

Según Castañeda (2017), en su trabajo de investigación que trata sobre la implantación de un módulo de trabajo ergonómico que incrementa el rendimiento en el área de asesoramiento de una entidad financiera". tiene como objetivo demostrar que, tal implementación, aumenta la productividad de dicha área. La metodología utilizada fue experimental, del tipo cuasi experimental, puesto que se contempló la misma muestra en dos estadios distintos, se utilizaron técnicas de observación y fichas en la recolección de información. El autor concluyó que el desempeño incrementa en un 23%.

Según Rubio (2015), en su trabajo de tesis estudia la influencia de los métodos existentes de evaluación ergonómica y el impacto en la práctica laboral de una planta procesadora de alimentos balanceados. Dicha investigación tuvo como objetivo, establecer si dichos métodos de evaluación influyen en el desempeño laboral. La metodología a utilizar fue de un diseño experimental, del tipo cuasi experimental, la recopilación de información se hizo a través de una guía de

observación, de una sola muestra conteniendo dos variables medidas en distintos estadios de tiempo, siendo esta información procesada mediante el uso del programa SPSS para lo cual se usa la prueba de T student, con propósito de observar el antes y después de los métodos ergonómicos, la investigación muestra que el desempeño laboral aumentó en un 0.06% con respecto al antes y después, lo cual representa una reducción de los niveles de riesgo e incrementando el nivel de los factores psicosociales desde un nivel intermedio a uno favorable para la preservación de la seguridad del trabajador, asimismo el autor concluyó que tales métodos si influyen en el ejecución laboral de los empleados y en consecuencia en la productividad empresarial.

Según Ampuero (2016), en su trabajo de tesis estudia el diseño ergonómico a efectos de determinar si este impacta en la productividad de una empresa procesadora de alimentos y productos ambientales, dicha trabajo se propuso como objetivo, estimar de qué manera dicho diseño incrementa el desempeño en el área de estudio. El diseño utilizado fue experimental del tipo cuasi experimental, utilizándose la técnica de la observación directa y fichas para la recopilación de información a procesar. Se concluyó que la productividad aumentó en un 21% con el mejoramiento del diseño ergonómico.

Quispe (2016), desarrolla una empresa dedicada a la investigación de la industria de la impresión de documentos sobre la aplicación de la ergonomía en la industria de acabados, cuyo objetivo principal fue averiguar cómo la implementación ergonómica aumenta la eficiencia del campo de estudio. Tuvo una metodología aplicada, de diseño cuasi experimental. El autor concluyó que al aplicar dichos métodos ergonómicos se tuvo un impacto positivo en la productividad estimada en un 6.71%, con respecto a la productividad antes de la implementación ergonómica.



## **Teorías relacionadas al tema**

### **Variable Independiente: Ergonomía**

Para Cruz. Y Garnica. (como citó Obregón. (2016) ergonomía es el estudio de los factores relacionados con la interrelación entre el hombre y el artefacto (operador y máquina) según la influencia del entorno. Las series se complementan entre sí para incrementar el rendimiento; el hombre piensa y actúa, en tanto que el objeto se relaciona con las características del hombre ya fuese en comportamiento como en apariencia y comunicación. (p. 12). Según Mancera M, Mancera M. T, Mancera J. R. & Mancera M. R. (2012), quien nos da una definición amplia, para Mancera debemos entender la ergonomía del trabajo como la ciencia del trabajo humano, que corresponde a la capacidad de adaptar el entorno de una persona a sus características físicas, psíquicas y sociales; el objetivo es buscar el bienestar y la satisfacción de la persona y el beneficio de la empresa. (p. 304). Así también, Roque. (2007), afirma que el conocer los riesgos no es suficiente, sino que se debe estar en condiciones de emplear métodos apropiados de trabajo, que no comprometan la seguridad del personal de las empresas u organizaciones, la de sus compañeros y afecte el medio ambiente. En esta problemática los especialistas en los diferentes niveles organizacionales de una organización o empresa, se trate de médicos, ingenieros, economistas, psicólogos y enfermeros del trabajo, deben tener una sólida formación en ergonomía, para poder prever las incidencias de los distintos elementos del sistema de trabajo sobre su propia organización. Después de todo el mejorar las condiciones de trabajo mejora la confianza del trabajador, la productividad y la calidad. (p. 56)

### **Objetivo de la Ergonomía:**

Según Cruz. Y Garnica. (como citó Obregón. (2016). El propósito de la ergonomía es proporcionar pautas para ayudar al diseñador a optimizar el trabajo que debe realizarse con el conjunto operador-artefacto. Entendiendo por operador el individuo que gestiona el dispositivo y entorno significa el ámbito físico y social que circunscribe al operador. (p. 13). Asimismo, Llaneza. (2007),

en su libro Ergonomía y Psicología menciona que uno de los objetivos de la ergonomía es coadyuvar al desarrollo de entornos laborales, no sólo en términos de aspectos físicos, sino también en términos de organización social, para que el trabajo se realice respetando la seguridad y la salud, de la forma más cómoda, satisfactoria y eficiente posible. (p.33), de ahí su importancia, para ser implementado si buscamos el aumento de productividad, traducido en eficacia y eficiencia. Otro concepto a tomar en cuenta también es el de Mondelo, Gregori. & Barrau. (1999). En su libro Ergonomía I. Fundamentos, nos afirma que la ergonomía tiene como objetivo incrementar la calidad de vida del usuario, favoreciendo la adecuación del usuario a novedosos requerimientos funcionales, fomentando la eficiencia del sistema. (p.27).

### **La Ergonomía y la educación:**

Al desarrollar las tareas laborales, los empleados están expuestos a diversos factores que se dividen en cuatro grupos: factores físicos, factores mentales, factores organizacionales y factores ambientales. Afectan las condiciones de trabajo y pueden ser una amenaza para la salud física y mental del dependiente, y el trabajo del docente no se relaciona con esta situación. los cuales están expuestos a diversos factores que se clasifican en cuatro grupos principales: factores físicos, mentales, organizacionales y ambientales. Los cuales afectan las condiciones laborales pudiendo ser una amenaza para la salud física y mental del empleado, y el trabajo del docente no está relacionado con esta situación. La ergonomía juega aquí un papel importante, porque estos factores han sido identificados para que se puedan tomar medidas tempranas para prevenir posibles trastornos de salud y adaptar adecuadamente las condiciones de trabajo, haciendo así más eficiente el proceso productivo. Ergonautas (s.f.) Indicó que el propósito de la evaluación ergonómica es identificar en qué medida los cargos evaluados tienen causas de riesgo que causan problemas de salud no ergonómicos en esos empleados. Existen varios estudios que relacionan estos problemas de salud laboral con la presencia de estos factores de riesgo en un determinado nivel. Por lo tanto, es necesario realizar evaluaciones ergonómicas de las estaciones de trabajo para determinar el nivel de estos factores de riesgo.

Aunque las leyes de cada país son más o menos exigentes, es responsabilidad de las empresas ser conscientes de los peligros que suponen los riesgos ergonómicos graves en su puesto de trabajo. (π.1)

Estudiar la ergonomía del trabajo permite entender la relación respecto a la persona y su respectivo entorno con el propósito de optimizarlo y conseguir el máximo rendimiento, y también para prevenir posibles lesiones o consecuencias negativas para el trabajador. Desde esta perspectiva, cada puesto de trabajo debe ser evaluado para asegurar buenas condiciones de trabajo para toda la población. El personal incluye profesores que son especialistas responsables de la organización de la educación. Como en todo trabajo, los docentes tienen aspectos ergonómicos que deben ser aprendidos, la duración de la jornada de trabajo, posiciones mantenidas dentro del horario laboral (postura, tiempo de permanencia a pie, cantidad de tiempo de escritura a mano), actividades adicionales específicas de su trabajo (revisión de exámenes, entrevistas, etc.). Fomentar esta relación personal-entorno a través de la optimización del trabajo les permite desempeñar mejor sus actividades profesionales, lo que favorece la formación impartida. Teniendo actualmente un plano más amplio en cuanto a la Ergonomía, Podemos afirmar que toda actividad laboral y/o formativa no es una máquina sola o una persona sola o una persona manipulando la máquina, sino un estudio conjunto del trabajo-persona-entorno para hallar la adecuación de las habilidades físicas. La infraestructura física, maquinarias, equipos y las características psicofisiológicas del individuo. Entendiendo todo esto, se puede argumentar que las malas condiciones ergonómicas de los muebles, materiales y equipos pueden causar dolores molestos y dolores óseos y/o musculares que pueden conducir a una disminución de la productividad laboral a medida que se desarrollan los empleados/estudiantes. tareas y baja participación en el trabajo por enfermedades o padecimientos (lumbalgia, dolor de espalda, dolor de cadera, vista cansada, etc.). Es por eso que las instituciones educativas deben trabajar ahora para adaptar los cuerpos de las nuevas generaciones, con propósito que puedan contar con todas las herramientas y los conocimientos necesarios a fin de aprovechar la tecnología sin comprometer su salud.

### **Procedimientos de Intervención de la ergonomía en el trabajo:**

Rodríguez. (2014) en la revista "Procedimientos de Salud Pública" nos brinda los pasos a seguir para entender ¿cuándo? ¿y cómo? La ergonomía interviene en el trabajo para prevenir lesiones o accidentes de los trabajadores, para ello es necesario conocer la problemática del puesto de trabajo y luego realizar una valoración ergonómica del trabajo, según el citado autor los lugares de mayor riesgo son tomados en cuenta, este es el resultado cuando se tiene limitados recursos y tiempo,, para formular propuestas de medidas ergonómicas, esta alternativa tiene como objetivo reducir o eliminar los factores de riesgo derivados del trabajo en un determinado lugar o área, si tenemos propuestas, evaluamos si la propuesta. Se implementan soluciones o cambios que los funcionarios junto con los supervisores o gerentes propuestos deben ser evaluados porque algunas sugerencias, evaluaciones fructíferas ayudan a elegir quiénes son los que ayudarán a resolver los problemas de mano de obra de acuerdo a cada etiqueta. determinada por el contexto. Estos procesos conducen a la implementación, y sin dejar de monitorear, el propósito perseguido es saber si las propuestas fueron implementadas tal como se plantearon, para que funcionen de manera efectiva. (p. 31)

### **Sistema de trabajo:**

Según Obregón. (2016), Si deseamos entender la ergonomía, primero debemos entender la teoría general del sistema en sus primeras etapas, porque requiere la aplicación correcta de los sistemas humano, de la máquina y el ambiental. Pensamos en un sistema como una colección de elementos interconectados que funcionan como un todo. La teoría general de sistemas afirma que las características inherentes de los sistemas no pueden separarse en sus componentes, porque un sistema sólo puede entenderse cuando se estudian globalmente, lo que concluye que un sistema es un conjunto de elementos interconectados que interactúan entre sí. otros y cuyas acciones afectan la meta individual objetivos de los demás, por lo que tienen un objetivo común que es más importante que sus objetivos individuales. (p. 17).

## **Clasificación de la Ergonomía:**

Según Obregón. (2016), “La ergonomía se puede categorizar en función a la temática o especialización objeto de estudio, como, por ejemplo: ergonomía de puestos, sistemas, geométrica, ambiental y temporal” (p.14). De acuerdo a nuestra problemática, nos interesa la clasificación geométrica y ambiental.

### **Ergonomía Geométrica:**

Según Obregón. (2016), se enfoca en el estudio de las relaciones e interdependencia entre los individuos y los aspectos geométricos de los puestos o estaciones de trabajo, lo que requiere una adecuada planificación del trabajo, entrada de datos antropométricos, así como dimensiones importantes del trabajo (áreas de buen alcance, altura de la superficie de trabajo y espacios para las piernas, etc.). (p. 14)

### **Ergonomía Ambiental:**

Según Obregón. (2016), encargado de estudiar los factores y aspectos físicos como el ruido, la iluminación, la temperatura, la ventilación, la vibración, la radiación y los factores químicos y biológicos. (p. 14).

## **Concepto Puesto de Trabajo**

Según la Norma Básica de Ergonomía (2008), un puesto de trabajo consiste en ciertas tareas, deberes y responsabilidades. Requiere que el trabajador tenga determinadas habilidades generales, especializadas conocimientos prácticos respecto a los procedimientos internos y las relaciones externas.

Según el portal del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales Español: Para garantizar la seguridad y la salud de los colaboradores, es preciso sin duda, planificar el lugar de trabajo adecuado, teniendo presente todos los aspectos técnicos, económicos, organizativos y humanos, teniendo en cuenta. considerar los efectos positivos. al trabajo y bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado puede crear riesgos para la salud y la seguridad y crear impactos negativos junto con otros riesgos existentes.

## **Método de evaluación ergonómica:**

### **Método REBA**

Según la Norma Básica de Ergonomía (2008), Este método está diseñado para evaluar anomalías articulares, estrés o fuerza y factores de riesgo de recurrencia en las siguientes extremidades: brazos, manos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas. Se puede aplicar a cualquier actividad, incluidas aquellas en las que los objetos que se manipulan son impredecibles o las condiciones de trabajo son muy diferentes. La evaluación de este método se determina periódicamente. como se muestra en Anexo 3.

Según Asensio, Bastante & Diego. (2016). El método REBA realiza una evaluación del riesgo de determinadas posiciones de forma independiente, por lo que se deben seleccionar las posiciones más representativas para evaluar la posición, ya sea por su repetición en el tiempo o por la incertidumbre. Los resultados logrados por el método y las acciones posteriores dependen de la elección correcta de las posiciones a evaluar. (p.115).

### **Criterios de Confort Ambiental**

Según González. (2008), El confort ambiental está estrechamente vinculado a la sensación de bienestar de una persona cuando interactúa con el medio ambiente. Como etapas extendidas de la vida, los espacios de trabajo deben proporcionar las condiciones ideales para maximizar las experiencias satisfactorias. Aspectos tan diversos como las condiciones acústicas, térmicas o lumínicas determinan parámetros de confort e influyen en la satisfacción del ser humano. (p.49).

Confort Lumínico: De acuerdo al Ministerio de Educación, los parámetros relacionados con el bienestar y la iluminación se deben considerar importantes, el edificio educativo debe tener buena visibilidad para los estudiantes con poco esfuerzo. La calidad de la luz, que no se trata solo de alcanzar el nivel de iluminación, sino también del uso efectivo de la reflexión de las luminarias y la evitación de reflejos como el deslumbramiento. Niveles óptimos de iluminación en los salones y principales ambientes de los edificios escolares, lo cual puede

observarse en Anexo 8, Figura 3 Niveles óptimos de iluminación en los salones y principales ambientes de los edificios escolares.

Confort Acústico: Según el Ministerio de Educación, el confort acústico de los edificios educativos es un aspecto fundamental a considerar, ya que es fundamental para la comunicación entre docentes y alumnos. Los niveles sonoros requeridos en los ambientes principales de los edificios escolares están en un rango de 35 a 50 decibelios.

Confort Térmico: Según el Ministerio de Educación, los factores que impactan en el confort térmico de las personas (principalmente estudiantes) son considerados enfocándose específicamente en el grado o tipo de su actividad, de acuerdo al orden del estudio, que es esencialmente una actividad sedentaria; porque el alumno permanece un considerable tiempo sentado atendiendo el desarrollo de clases que moviéndose. De acuerdo a ello estima que la temperatura debería oscilar entre 18 °C a 25 °C.

Variable Dependiente: Productividad

Gutiérrez. (2010). Indicó: hace referencia a los resultados alcanzados en un proceso o sistema determinado, por lo tanto, incrementar la productividad conduce a mejores resultados considerando la cantidad de recursos que fueron utilizados para producirlos, por lo tanto, la productividad generalmente se divide en dos aspectos: eficiencia y eficacia. (p. 21)

Según López. (2013), La productividad es generalmente la creación de riqueza y debe basarse en la ética y la moral para que el beneficio social esté en armonía con la ecología del planeta. Esto significa categóricamente que, si la producción de riqueza no cumple con estos requisitos, sino que solo cumple con la velocidad y la economía de la gestión de recursos de producción en masa; Faltaría una parte importante, que es la creación de una política social basada en la distribución de la riqueza para lograr el bienestar colectivo integral. (p. 15). En términos generales, la productividad es "menos es más", la productividad también se define como "la relación entre cantidad de bienes y servicios

producidos y los recursos empleados para tal propósito", lo cual se traduce en cuántos recursos se utiliza para la producción.

$$Productividad = \frac{Resultados Logrados}{Recursos Empleados}$$

**Fórmula 1** - Fórmula de productividad

### **Eficacia**

Según Gutiérrez. (2010), Se refiere a la medida en que se desarrollan las actividades planeadas y la consecución de logros que fueron inicialmente planificados. (p.21). Según la RAE, por eficacia se entiende a la capacidad de alcanzar el efecto deseado. Tomando estos conceptos y aplicados al proyecto, podemos definir la formula a utilizar.

$$Eficacia = \frac{Producción Real}{Producción programada}$$

**Fórmula 2.** Fórmula de Eficacia. Gutiérrez (2010).

### **Eficiencia**

Gutiérrez. (2010) lo define como "la relación entre el resultado obtenido y los recursos o elementos empleados". (p.21). Gutiérrez y De la Vara. (2013) "lo define como los resultados obtenidos y los recursos involucrados en ese propósito". (p.7)

De los conceptos mencionados podemos definir:

$$Eficiencia = \frac{Horas Programadas}{Horas Reales Utilizadas}$$

**Fórmula 3** Fórmula de Eficiencia. Gutiérrez (2010)

Las técnicas de medición del desempeño escolar han sido ampliamente utilizadas para evaluar su liderazgo desde sus inicios. Sabiendo que el sector educativo tiene características particulares, donde la función de producción es particularmente complicada de estimar.



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de la Investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Nuestro estudio es del tipo aplicada, ya que se buscó la resolución de los problemas prácticos planteados, es decir se implementó, la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente de la I.E.P. Cayetano Heredia, para aumentar la productividad de dicha Institución. Para Murillo, W. (2008), la investigación aplicada conocida adicionalmente como “investigación práctica o empírica”, esta emplea toda la información adquirida, al mismo tiempo obtener más información. El uso del conocimiento y la investigación conducen a una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad. (p.55). Asimismo, se utilizó el enfoque cuantitativo, de para los autores Hernandez Sampieri, Roberto et al. (2014, p.4), indican que la información adquirida es manipulada a fin de corroborar con los supuestos, sosteniendo la valoración cuantitativa, a fin de precisar las normas de las técnicas a seguir a fin de verificar la conjetura.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

Para Hernández, Fernández, & Bautista. (2010), la terminación diseño alude al método ideado a fin de adquirir los datos que se desea. (p.120). El diseño de la investigación es experimental, para Hernández, Fernández, & Bautista. (2010), estos, se manejan cuando el examinador desea causar impacto en una causa que se maneja, del tipo Cuasi experimental, diseño que permite una previa medición (antes) y una posterior medición (después), manejamos la variable independiente, para causar efecto en la variable dependiente. En nuestra investigación manipulamos la variable ergonomía, para ver su efecto sobre el rendimiento.

### **3.2 Variables y Operacionalización:**

#### **Variable Independiente: Ergonomía**

##### **Definición conceptual:**

Para Cruz. Y Garnica. (como citó Obregón. (2016). El propósito de la ergonomía es proporcionar normas para ayudar al diseñador a potenciar el trabajo que debe realizarse con el conjunto usuario-artefacto. Usuario significa el usuario o la persona que gestiona el dispositivo y entorno significa el entorno físico y social que rodea al usuario. (p. 13).

##### **Definición operacional:**

Para Mancera (2012), señala que la ergonomía posee el propósito de ajustar las condiciones de trabajo, para un mayor rendimiento. (p. 304)

#### **Dimensión 1: Ergonomía Geométrica**

Según Obregón. (2016), La ergonomía geométrica estudia la relación entre las personas y las condiciones geométricas de trabajo, lo que requiere una adecuada planificación del trabajo, entrada de datos antropométricos y dimensiones importantes del trabajo (áreas de agarre óptimas, altura de la superficie de trabajo y espacios reservados para el trabajo. (p. 14)

#### **Método REBA**

Según Asensio, Bastante & Diego. (2016). El método REBA evalúa el riesgo de determinadas posiciones de forma independiente, por lo que se deben seleccionar las posiciones más representativas para evaluar las posiciones, ya sea por la frecuencia del suceso o por pobreza de la posición. Los resultados obtenidos por el método y las acciones posteriores dependen de la correcta elección de las posiciones a evaluar. (p.115).

## **Dimensión 2: Ergonomía Ambiental**

### Nivel de Riesgo de Iluminación

De acuerdo a nuestra investigación el lugar de trabajo según normativa de las Normas Técnicas del MINEDU, debe tener un nivel de flujo luminoso, que en nuestro caso según, para aulas escolares es 350 Luxes. Estos se hallan con la siguiente fórmula:

$$\phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$$

#### **Fórmula 4** Flujo Luminoso Total

Donde:  $\phi_T$  = Flujo Luminoso Total

$Em$  = Nivel de Flujo Luminoso

$S$  = Superficie

$Cu$  = Coeficiente de Utilización

$Cm$  = Coeficiente de mantenimiento

$$\phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$$

**Escala de medición de la variable independiente:** Intervalo

**Variable dependiente:** Productividad.

#### **Definición conceptual**

Según López. (2013), Productividad es generalmente la creación de riqueza y debe sustentarse en la rectitud y la moral para que la utilidad social sea compatible con el cuidado del medioambiente del planeta. Esto inequívocamente nos indica quiere decir que, si la producción de riqueza no llena estos requisitos, sino que sólo cumple con la rapidez y economía

de manejar los recursos para la producción en masa; no estaría una parte importante, que vendría a ser la creación de una política social basada en la repartición de la riqueza para lograr el confort colectivo integral. (página 15). Englobando, la productividad es "más con menos".

$$Productividad = \frac{Resultados Logrados}{Recursos Empleados}$$

### **Fórmulas 1** Fórmula de Productividad

#### **Definición operacional:**

Gutiérrez, H (2010). La productividad se refiere a los resultados obtenidos en un proceso o sistema, por lo que aumentar la productividad conduce a mejores resultados considerando los recursos utilizados para producirlos, por lo que la productividad suele dividirse en dos: eficiencia y eficacia. (p. 21)

#### **Dimensiones:**

Dimensión 1: Eficacia

Para Gutiérrez. (2010), La eficacia hace referencia a la proporción en que se llevan a cabo las acciones planificadas y se logran los resultados planificados. (p.21). Según la Real Academia de España, la eficacia es la capacidad para alcanzar un resultado deseado. Tomando estos conceptos y aplicándolos al proyecto, podemos definir una fórmula a utilizar.

$$Eficacia = \frac{Producción Real}{Producción programada}$$

*Formulas 2. Fórmula de Eficacia. Gutiérrez (2010).*

Dimensión 2: Eficiencia

Según Gutiérrez. (2010) "la eficiencia es la asociación entre el producto logrado y los medios usados". (p.21). Para Gutiérrez y De la Vara. (2013) "lo puntualiza como: efectos obtenidos y los bienes empleados". (p.7)

Se define los conceptos mencionados:

$$Eficiencia = \frac{Horas Programadas}{Horas Reales Utilizadas}$$

*Fórmulas 3 Fórmula de Eficiencia. Gutiérrez (2010)*

**Escala de medición de la variable dependiente: Razón**

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

Nuestra investigación está formada por una población de 22 docentes evaluados en un tiempo de 28 semanas de análisis, 14 semanas antes y 14 semanas después, por lo tanto, son 14 unidades de estudio. Según Arias. (2006), Una población es una colección finita o infinita de elementos similares de los que se han extraído conclusiones generales. (p. 81)

#### **Criterios de Inclusión**

Se conoce como las especificaciones que señalan que un componente o sujeto sea contabilizado como integrante de la población. En este estudio se incluyeron las docentes encargadas de las programaciones en un periodo de 28 semanas de estudio, 14 semanas antes y 14 semanas después, por lo tanto, son 14 unidades de estudio

#### **Criterios de exclusión**

Características de las que carecen los componentes o sujetos que determinan su exclusión de la investigación. En este estudio se excluyeron a las personas que trabajan en otra área

#### **3.3.2. Muestra.**

En esta investigación se empleó el 100% de la población, formada por las 28 semanas de estudio, 14 semanas antes de la implementación (agosto 2017 – noviembre 2017) y 14 semanas después de la implementación de la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente de la I.E.P. Cayetano

Heredia (marzo 2018 – junio 2018). Carrasco. (2007). Afirma que: “la muestra es una parte o fragmento que representa la población en estudio”. (p. 237).

### **3.3.3 Muestreo**

Ñaupas-Paitán et al. (2018), señala que es una técnica para elegir los elementos de una investigación a fin de que nos sirva como muestra para el recojo de información para el estudio. (p. 336).

Para nuestro caso se empleó el muestreo cuyo tamaño es igual a la población, una muestra ajustada.

## **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.**

### **Técnica**

El procedimiento utilizado en esta investigación fue: **Observación directa** según Bernal. (2010), “día a día gana más veracidad y su utilización se vuelve más común porque permite recabar datos directos y confiables a través de un proceso consecuente y altamente controlado”. (página 194). La técnica de observación directa se utilizó en este estudio para obtener algunos datos necesarios que afectan nuestro estudio.

**Recolección de datos**, Morales (2000) indica que: “la técnica de recopilación de información es aquel recurso con el que cuenta el investigador para estar cerca de los fenómenos y poder obtener de ellos los datos para la investigación”. (p.17). El proceso de compendio de datos nos ayudó a llevar una información sistemática y secuencial, de tal manera que fue beneficioso para nuestra investigación.

### **Instrumentos.**

Los instrumentos de investigación son dispositivos que utiliza el investigador a fin de recopilar información sobre la muestra seleccionada y resolver el problema de investigación.

Los cuales primero serán validados. Para continuar con la investigación.

Entre ellos tenemos: **Hoja de registro**, la cual se utilizó para registrar las actividades realizadas por las docentes, las cuales serían evaluadas.

Anexo 5.

**Ficha de Observación de la evaluación REBA**, la cual se utilizó para evaluar a las docentes mediante el método de evaluación ergonómica REBA. Anexo 4

**Cámara fotográfica**, se utilizó la cámara fotográfica para capturar fotografías, las cuales nos ayudaron a visualizar, evaluar y registrar las posturas de las docentes cuando realizan las actividades evaluadas en esta investigación.

**Huincha**, la cual se utilizó para poder tomar las medidas que forman parte del puesto de trabajo del docente, entre ellas los bancos, mesas, sillas, a fin de determinar y elegir dichos elementos que sean ergonómicamente adecuados para el trabajo de los docentes.

### **Validez y confiabilidad**

#### **Validez.**

Hernandez-Sampieri, Roberto et al. (2014, p.200), indican el grado que esta herramienta cuantifica a una variable, la validación de las herramientas, se hará mediante la validación de contenido, utilizando el juicio de 3 expertos, con grado de Doctor y Magíster.

MBA. Marco Meza Velásquez

Dra. Luz G. Sánchez Ramírez

Mg Javier F. Panta Salazar

#### **Confiabilidad.**

Los datos utilizados en este estudio son cuantificables y medibles de forma fácil, tomados de los respectivas herramientas utilizados, las fichas

de observación REBA, fueron llenadas por el propio investigador, lo mismo que la toma de medidas del puesto de trabajo del docente, las mismas que fueron selladas por la dirección de la Institución; y las hojas de registro de las actividades de los docentes es manejado por dirección de la I.E.P. Cayetano Heredia, por tanto, se da fe de la confiabilidad de los mismos, ya que la información es de primera mano y son datos reales.

### **3.5 Procedimiento**

#### **Descripción de la organización**

La I.E.P. Cayetano Heredia con R.D. 0038-2845, fue fundada el 2011, teniendo como sede la dirección Mz B2 Lt 28-29 Santa María S.J.L., es una organización Educativa, dedicada al rubro de servicio con CIU 8510, el servicio que brinda es el de la Educación. La institución en un inicio apertura con el nivel inicial y en un área donde encontrar una institución pública o privada que llene las expectativas de los padres era difícil; posteriormente tuvieron gran aceptación ya que los padres de familia pudieron observar el trabajo pedagógico y humano que se venía realizando.

La Institución Educativa Privada Cayetano Heredia tiene como uno de sus principales objetivos brindar a los estudiantes una formación integral y humanista, desarrollando sus habilidades y valores a través de propuestas pedagógicas actuales, fomentando la convivencia armónica y democrática en la diversidad cultural y social. comprometidos en brindar una oferta educativa de calidad que satisfaga las necesidades de los estudiantes y padres de familia y por ello su principal preocupación es la calidad de la educación que se brinda en la institución. Calidad que se ha visto opacada debido al incumplimiento de las docentes en la preparación de las sesiones de aprendizajes.

Actualmente brindan servicio a los niveles Pre-kínder, Inicial, Primaria. Cuentan actualmente con 32 colaboradores y con aproximadamente 320



alumnos distribuidos en los 2 niveles, inicial y primaria. La I.E.P. Cayetano Heredia ubicado en Santa María, tiene un mercado amplio, ya que, con la migración de la población de las provincias del Perú hacia la gran Lima, lo que prima es la necesidad de entidades educativas, ya que en Santa María solo existe una institución estatal, sin la calidad educativa esperada por los padres y la comunidad misma, de ahí que el mercado para el Sector educación en Santa María S.J.L. es amplio.

### **Perfil Organizacional y principios empresariales.**

La I.E.P. Cayetano Heredia reconoce claramente que parte del éxito de cualquier organización es la adecuada difusión de su misión, visión y principios para que todos los socios tengan los mismos objetivos. Dichos principios son distribuidos al inicio del año lectivo, en capacitaciones, en reuniones de programación. Entre ellos:

Visión: “Ser una institución competitiva e innovadora con docentes revalorados profesionalmente, para formar líderes preparados para afrontar los retos de la sociedad”.

Misión: “Contribuir con la formación integral del educando, brindando una educación de calidad, fortaleciendo sus valores éticos, morales y religiosos; desempeñándose con éxito en la vida cotidiana, con la intervención activa de la sociedad”

**Cultura de la Institución:** La I.E.P. Cayetano Heredia, mantiene desde su creación el compromiso de ser una Institución identificada con la ética y la integridad, brindando a sus educandos, un servicio integral y de calidad.

### **Valores de la Institución:**

Integridad. – Coherencia entre la acción y la palabra.

Trabajo en equipo. - Cooperar con el grupo y aunar esfuerzos conjuntos para lograr objetivos comunes, enriqueciendo la experiencia grupal.

Responsabilidad. - Disciplina, interés, esfuerzo y constancia en el cumplimiento del deber.

Servicio. – Se asume como principio de vida y se expresa en la solidaridad y respeto por los demás.

### **Organigrama de la I.E.P. Cayetano Heredia.**

La I.E.P. Cayetano Heredia actualmente cuenta con 5 áreas diferenciadas, Dirección, Coordinación, Docentes, Padres de familia y alumnos. *Anexo 8, Figura 19 (Organigrama de la I.E.P. Cayetano Heredia).*

### **Mapa de Procesos de la I.E.P. Cayetano Heredia**

El mapa de procesos de la I.E.P. Cayetano Heredia identifica los procesos, actividades y tareas a fin de alcanzar sus objetivos y lograr los aprendizajes de los estudiantes.

La gestión de procesos significa el control continuo del trabajo en todas las áreas de I.E. lo que permite resolver los problemas en tiempo y forma en pos de la mejora continua. *Anexo 8, Figura 20 (Mapa de Procesos de la I.E.P Cayetano Heredia. I.E.P. Cayetano Heredia).*

### **Procesos de la I.E.P. Cayetano Heredia.**

La gestión por procesos de la I.E.P. Cayetano Heredia, se aleja de la dinámica basada en actividades, identificándose como una organización dinámica e integrada que se destaca en su actividad como proveedora de servicios educativos de calidad.

Podemos distinguir claramente 3 procesos pilares:

**Dirección y Liderazgo:** Formado los protocolos que explican y despliegan las herramientas y propósitos de la I.E.P. Cayetano Heredia. Este proceso brinda direccionalidad a la I.E. permitiendo ordenar sus actividades y determinar la contribución a la adecuada prestación del servicio de formación y al aseguramiento de su calidad.

**Desarrollo Pedagógico y Convivencia Escolar:** Consiste en procesos que afectan la satisfacción del estudiante, la familia y la comunidad. Facilita la operatividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, que muestra las condiciones y el orden de las actividades pedagógicas y de aprendizaje.

**Soporte al funcionamiento de la I.E.:** Son procesos que comprenden el desarrollo de funciones necesarias para el buen funcionamiento de la institución educativa y apoyan los procesos anteriores de tal manera que se mejore la calidad del servicio educativo.

### **Actividades Críticas.**

Dentro del Proceso Desarrollo Pedagógico y relación escolar, se encuentra el proceso denominado Gestionar los aprendizajes y dentro de este proceso se encuentran otros dos procesos, planificación y desarrollo de sesiones de aprendizaje

En este proceso se encuentran las actividades críticas, de acuerdo a los reportes obtenidos del seguimiento que realiza la Institución Educativa Cayetano Heredia; dentro de este proceso se encuentran las siguientes actividades: Cuaderno de Programación Semanal, Plan Sesión de Aprendizaje, Material Didáctico semanal, Calendarización semanal, Programación Talleres Semanales. Dichas actividades tienen seguimiento semanal, para ello la Institución cuenta con una Ficha de Planificación.

### **Datos Obtenidos de la I.E.P. Cayetano Heredia antes de la Aplicación de la Ergonomía**

#### **Datos sobre el Proceso Planificación de Sesiones de Aprendizaje. (PSA)**

La I.E.P. Cayetano Heredia considera a la Planificación de Sesiones de Aprendizaje como un proceso a ser evaluado semanalmente con un formato establecido.

**Figura 3** Ficha de Planificación docente



**FICHA DE PLANIFICACION**

DOCENTE: Sandra Bueno

AULA: \_\_\_ 3er Grado

FECHA : \_\_\_ 07-ago-17

Nº	ASPECTOS	TIENE SI/NO	HORAS ACUMULADAS	Eficiencia	Eficacia	VALORACION				OBSERVACIONES	
						1	2	3	4		
PLANIFICACION CURRICULAR											
1	Cuaderno de programación semanal	Si	2	83.33%	40%			X			
2	Plan Sesión de Aprendizaje	Si	3					X			
3	Material Didáctico Semanal	No	2								Sillas incomodas
4	Calendarización Semanal	No	2								mesa de w pequeña
5	Programación Talleres Semanales	No	3								estrés
Totales		2	12								

VALORACION	
1	Insatisfactorio
2	Básico
3	Competente
4	Destacado

CUMPLIMIENTO	
Si	Si cumple
No	No cumple



Fuente: I.E.P. Cayetano Heredia

Los docentes de la I.E.P. Cayetano Heredia son evaluados semanalmente en cuanto a las actividades del proceso, las cuales están contenidos en el formato, dichos resultados son guardados en una base de datos propia de la IE a fin de tener información que les ayudará en la búsqueda de dar mejoramiento a dichas actividades.

Podemos observar la situación de la Institución Educativa antes de las propuestas de mejora.

Figura 4 Cuadro de Productividad



I.E.P. CAYETANO HEREDIA

BASE DE DATOS DE LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA														
AÑO	2017													
MES	agosto				setiembre				octubre				noviembre	
SEMANA	07-ago	14-ago	21-ago	28-ago	04- set	11- set	18- set	25- set	02-oct	09-oct	16-oct	23-oct	06-nov	13-nov
ACTIVIDADES REALES	50	57	55	60	55	64	75	60	57	57	57	57	50	75
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
EFICACIA	45%	52%	50%	55%	50%	58%	68%	55%	52%	52%	52%	52%	45%	68%
HORAS PROGRAMADAS	220	220	220	220	80	220	220	220	220	220	220	220	220	220
HORAS REALES	302	332	310	341	308	354	310	333	357	286	315	278	324	310
EFICIENCIA	73%	66%	71%	65%	26%	62%	71%	66%	62%	77%	70%	79%	68%	71%
PRODUCTIVIDAD	33.11%	34.34%	35.48%	35.19%	12.99%	36.16%	48.39%	36.04%	31.93%	39.86%	36.19%	41.01%	30.86%	48.39%

PRODUCTIVIDAD= 36%



Fuente: I.E.P. Cayetano Heredia.



De acuerdo al promedio obtenido del estudio de las 14 semanas, la productividad del proceso Planificación de Sesiones de Aprendizaje es igual al 36%, lo cual es demasiado bajo para las metas trazadas por la Institución Educativa.

### Datos antes de la implementación, sobre la evaluación REBA

Para la evaluación Ergonómica Método REBA. Se utilizó la hoja de campo del Método REBA, con ayuda del software de Ergonautas para evaluación, se lograron estos datos:

**Figura 5** Cuadro Evaluación REBA antes de la Implementación

<b>I.E.P. CAYETANO HEREDIA CUADRO RESUMEN DE EVALUACIÓN POR EL METODO REBA.</b>		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>PUNTUACION FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCION</b>
Docente 2 años A	7	Necesario
Docente 2 años B	7	Necesario
Docente 3 años A	8	Necesario pronto
Docente 3 años B	7	Necesario
Docente 3 años A	8	Necesario pronto
Docente 4 años A	8	Necesario pronto
Docente 4 años B	8	Necesario pronto
Docente 4 años C	7	Necesario
Docente 5 años A	8	Necesario pronto
Docente 5 años B	7	Necesario
Docente 1 er grado A	8	Necesario pronto
Docente 1er grado B	8	Necesario pronto
Docente 2do grado A	8	Necesario pronto
Docente 2do grado B	8	Necesario pronto
Docente 3er grado A	7	Necesario
Docente 3 er grado B	8	Necesario pronto
Docente 4to grado A	7	Necesario
Docente 4to grado B	8	Necesario pronto
Docente 5to grado A	8	Necesario pronto
Docente 5to grado B	8	Necesario pronto
Docente 6to grado A	7	Necesario
Docente 6to grado B	7	Necesario



Fuente: Elaboración propia.

Podemos observar en el cuadro, el 100% de docentes evaluados mediante el método REBA, necesitan nivel de acción necesario-necesario pronto. Teniendo en cuenta los resultados anteriores es necesario tomar acciones inmediatas.

**Figura 6** Puesto del docente antes de la implementación



**Figura 7** Puesto del docente propuesto.



Figura 8 Hoja de Campo- Método REBA

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco			Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas		
<b>CUELLO</b> Movimiento Puntuación Corrección 0°-20° flexión 1 Añadir = 1 si hay torsión o inclinación lateral >20° flexión o extensión 2			<b>PIERNAS</b> Soporte bilateral, andando o sentado 1 Añadir = 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60° Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable 2 Añadir = 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)		
<b>TRONCO</b> Erguido 1 0°-20° flexión 2 20°-40° flexión 3 >30° extensión 3 > 60° flexión 4			<b>ANTEBRAZOS</b> 60°-100° flexión 1 <60° flexión >100° flexión 2		
<b>PIERNAS</b> 1 2 3 4 5 2 3 4 5 6 7 8 3 4 5 6 7 8 9 4 5 6 7 8 9 0 5 6 7 8 9 0 1 6 7 8 9 0 1 2 7 8 9 0 1 2 3 8 9 0 1 2 3 4 9 0 1 2 3 4 5			<b>MUÑECAS</b> 0°-15° flexión/ extensión 1 >15° flexión/ extensión 2		
<b>CARGA / FUERZA</b> 0 < 5 Kg. 1 5 a 10 Kg. 2 > 10 Kg. + 1 Instalación débil o brucia			<b>POSICIÓN</b> 0°-20° flexión/ extensión 1 >20° extensión 2 20°-45° flexión 3 >60° flexión 4		
<b>ADARRE</b> 0 - Bueno Buena agarradura y fuerza de agarre 1 - Regular Agarre aceptable 2 - Malo Agarre posible pero no aceptable 3 - Inaceptable Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo			<b>RESULTADO TABLA A</b> Resultado TABLA B Resultado TABLA C		
Empresa: I.C.P. Gestión Municipal Puesto de trabajo: Educación / Sala de actividades Fecha: 07/11/13			<b>Puntuación A</b> Puntuación B Puntuación Final: 6+1=7		



NIVEL DE ACCIÓN: 1 = No necesario; 2 = P. Puede ser necesario; 4 a 7 = Necesario; 8 a 10 = Necesario pronto; 11 a 15 = Actuación inmediata



Angulo de cuello 24° = Puntuación 2 +1 (torsión o inclinación lateral)



Ángulo de tronco 34° = Puntuación 3. Pierna = 1 (sentado)



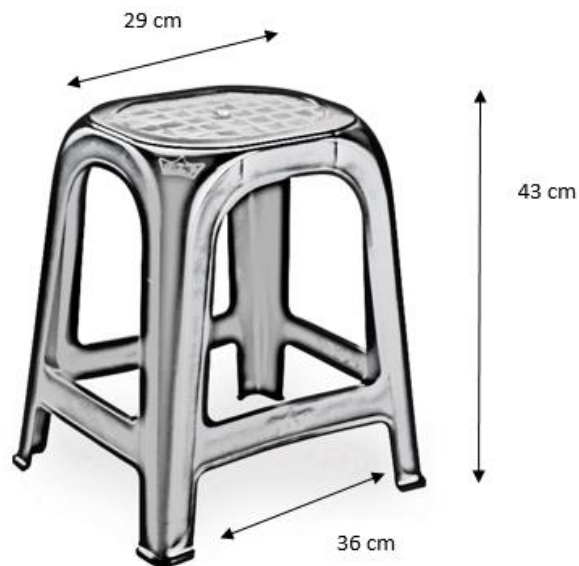
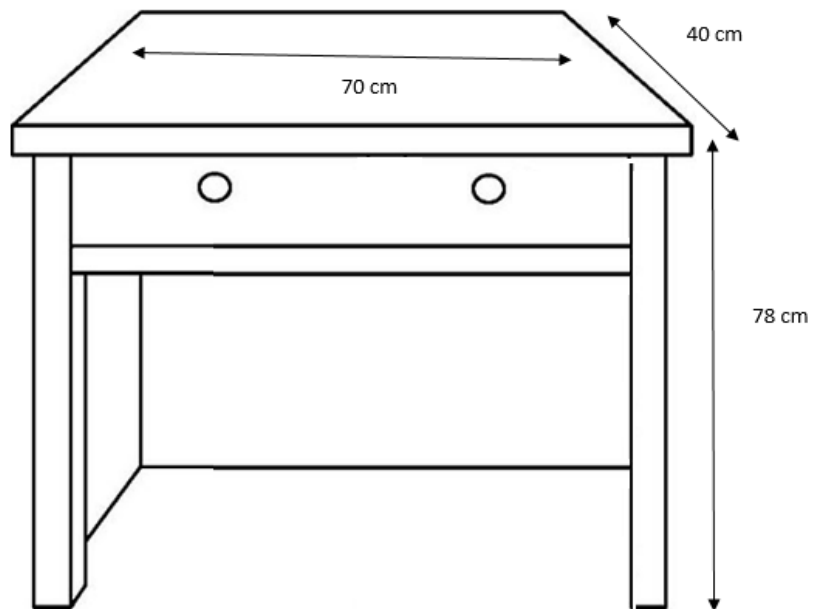
Angulo de brazo 51° = Puntuación 4 -1 (existe apoyo).



Angulo de antebrazo 75° = Puntuación 1. Muñeca 0° = Puntuación



**Figura 9** – Equipos de trabajo pre implementación



**Datos antes de la implementación sobre la Iluminación en las aulas de las docentes evaluadas de la I.E.P. Cayetano Heredia**

**Figura 10** Cuadro de análisis de iluminación pre implementación

ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN DE AULAS I.E.P. CAYETANO HEREDIA	
AULA	CANT. LUMINARIA ANTES
2 AÑOS A	2
2 AÑOS B	3
3AÑOS A	2
3AÑOS B	4
3AÑOS C	3
4 AÑOS A	2
4 AÑOS B	2
4 AÑOS C	2
5 AÑOS A	2
5 AÑOS B	2
1ER GRADO A	2
1ER GRADO B	2
2DO GRADO A	2
2DO GRADO B	2
3ER GRADO A	2
3ER GRADO B	2
4TO GRADO A	4
4TO GRADO B	3
5TO GRADO A	4
5TO GRADO B	4
6TO GRADO A	4
6TO GRADO B	4



Fuente: Elaboración propia.

### **Propuesta de mejora.**

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el propósito de conocer la razón de la baja productividad en el proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje, en la I.E.P. Cayetano Heredia, para ello se observó y tomó los datos necesarios a fin de conocer la problemática en este proceso. Encontrándose como datos específicos los indicadores ergonómicos y ambientales, ya que la I.E.P. Cayetano Heredia, no contaba con un sistema ergonómico en el área de trabajo del docente, lo que se trató de solucionar. La problemática de acuerdo a datos tomados de los docentes eran 3 específicas: las sillas incómodas, las cuales son sillas de plástico sin ningún soporte adicional, lo que genera dolores y cansancio, la luz insuficiente, motivos por lo cual no pueden realizar de manera correcta el proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje, y motivo por el cual también presentan problemas de salud, lo que conlleva a no asistir a la institución Educativa y por último las mesas con un área de trabajo demasiado reducido.

Dentro de los tratamientos correctivos para poner en marcha la mejora se encuentran las siguientes:

Coordinación de Compra de sillas ergonómicas.

Ejecución e instalación de las sillas ergonómicas en cada aula.

Gestión de Compra de luminarias.

Implementación e instalación de luminarias.

Gestión de compra de mesas, con plano de trabajo más amplio.

Instalación de las mesas.

### **Actividad 1. Sillas Ergonómicas**

En la I.E.P. Cayetano Heredia tienen trabajando 8 años lectivos, utilizando en todo este tiempo sillas de plástico, sin considerar las afectaciones a la salud que esto conllevaría a los docentes, pudiendo ser dolores de espalda,

problemas de columna, cuello, aumentando las probabilidades de sufrir de estrés.

Al apostar por una silla ergonómica, protegeremos la salud del docente, aumentando su desempeño, disminuyendo su fatiga y por ende aumentando la productividad. La I.E.P. Cayetano Heredia compró sillas ergonómicas de la marca Assenti, que cumplen con los requisitos ergonómicos.

**Figura 11 - Sillas propuestas**



**Tabla 2** Características de la silla ergonómica.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DETALLE</b>
Material de silla	Tela
Material Estructura de silla	Polipropileno y metal
Resistencia de silla	90kg
Alto asiento	41-53 cm
Alto	97 cm
Ancho	60 cm
Profundidad	57 cm
Ancho asiento	48 cm
Profundidad asiento	43 cm
Espesor	6 cm
Altura respaldo	43 cm
Ancho respaldo	41 cm
Diámetro estrella	53 cm
color de	negro
Apoya brazos	si
Medida del apoya brazos	largo 29 cm, ancho 6 cm, alto 23 cm, espesor 2 cm
Altura regulable	Si
Peso de silla	9.1 Kg
Procedencia	China
Marca de silla	Assenti

Fuente: SODIMAC

Según Mondelo,, Gregori, & Barrau (2013), en su libro Ergonomía 1 Fundamentos, nos indican que en la selección y diseños de asientos existen puntos a tomar en cuenta entre ellos:

Altura del asiento, el cual de ser posible nos indican que pueden ser regulables en alturas entre 32 y 50 cm.

Profundidad y Anchura, la profundidad deberá estar en el rango de 40 y 45 cm, y la anchura entre 40 y 50 cm.

El respaldo, que suministra soporte a la región lumbar, para sillas del tipo considerado, el plano medio del asiento no debe sobrepasar un ángulo de (3°-5°) con referencia a la horizontal y el respaldo 100° respecto al asiento.

Apoyabrazos, realizan diferentes tareas, por un lado, ayudan a sentarse y levantarse, por otro lado, ayudan a mover el asiento cómodamente y te permiten tomar diferentes posiciones dependiendo de la tarea a realizar.

Soporte y acolchamiento, muestran que la función principal es distribuir la presión que el cuerpo ejerce sobre la superficie, la cual debe ser estable y absorber la energía del impacto mientras está sentado, la silla está equipada con cinco soportes para mejorar la estabilidad. (p. 75)

De acuerdo a la información podemos verificar que las sillas Asenti cumple con los requerimientos de una silla Ergonómica.

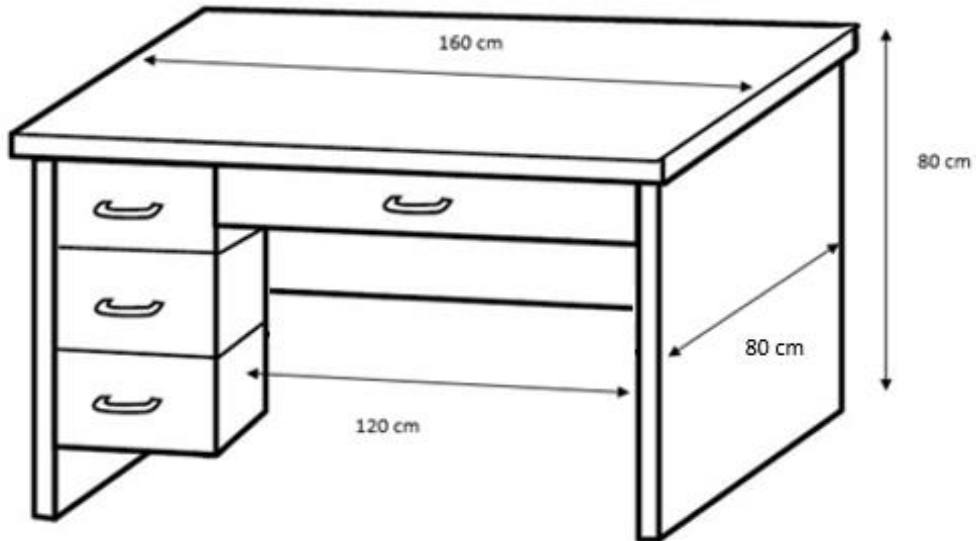
### **Actividad 2. Mesa de trabajo**

La incomodidad de los docentes de la I.E.P. Cayetano Heredia en cuanto a las mesas de trabajo era que el área de trabajo era muy pequeña para las labores que realizaban, en cuanto a ello Mondelo P, Gregori E. & Barrau P. (1999), nos menciona ciertas características que debería tener una mesa de trabajo, las cuales cumple las mesas instaladas.

**Tabla 3** Características del escritorio ergonómico.

<b>Mesa</b>	
Altura del plano de trabajo	75-80 cm
Ancho	150cm
Profundidad	80 – a más
Piernas Estiradas	90cm
Anchura	60 cm
Profundidad en las rodillas	80 cm

**Figura 12 - Mesa propuesta**



### **Actividad 3. Iluminación**

La I.E.P. Cayetano Heredia tiene aulas cada una de ellas de área 24 m<sup>2</sup>, aproximadamente, dichas aulas tienen la iluminación errónea, esta no está acorde al puesto de trabajo del docente.

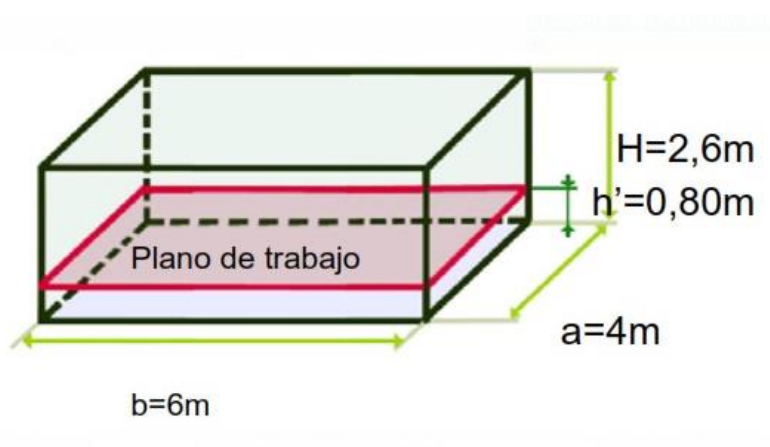
Al comentar sobre el plan ergonómico, es vital mencionar la importancia sobre todo con relación a las tareas que efectúa el docente, hablar de la iluminación en las aulas, a fin de prevenir inconvenientes entre ellos: agotamiento visual, enrojecimiento e inflamación de los ojos, etc.

Para conocer la iluminación que debe tener el lugar de trabajo se recurrió al reglamento del MINEDU, *Anexo 8, Figura 6 (Nivel Lumínico permitido en aulas. MINEDU)*, el cual indica que el nivel lumínico permitido en un aula es de 350 Luxes, el mismo que en las oficinas de docentes.

Calcularemos dicho dato con el Método de los Lúmenes.

Primero se medirán las dimensiones del lugar de trabajo:

**Figura 13** - Intensidad de flujo luminoso



Seguidamente se debe de considerar el adecuado nivel o intensidad de flujo luminoso, nuestro caso según Normas Técnicas del MINEDU, para aulas escolares es 350 Luxes.

El tercer dato es estimar los lúmenes de la luminaria a emplear, en nuestro caso se usará, Plafón LED Enroscable Ufo 1 Luz 30W- Ligtech

**Figura 14** - Luminaria led enroscable





**Tabla 4** - Características de la luminaria escogida.

Atributo	Detalle
Marca	Ligtech
Material	Polycarbonato
Tipo	Techo / Pared
Tipo de foco	E27 (rosca estándar)
Tipo de Luz	Cálida
Modelo	Circular
Alto	13 cm
Ancho	29.2 cm
Diámetro	29.2 cm
Potencia	30 W
Voltaje	220 V
Frecuencia	50 -60 Hz
Luminosidad	2750 Lm
Temperatura	3000 K
Peso Neto	0.64 Kg

Fuente: Maestro Home Center

Luego debemos medir el índice del local (K), de acuerdo a la fórmula:

$$K = \frac{a \cdot b}{h (a+b)}$$

**Fórmula 5**-Fórmula Índice Local (K)

Donde:

a = ancho

b = largo

h = altura

$$k = \frac{4.6}{(2.6 - 0.80)(4+6)}$$

$$k = 2.033$$

Se determina el coeficiente de Reflexión

**Tabla 5 - Coeficiente de Reflexión**

	Color	Factor de reflexión (p)
<b>Techo</b>	<b>Blanco o muy claro</b>	<b>0.7</b>
	<b>Claro</b>	<b>0.5</b>
	<b>Medio</b>	<b>0.3</b>
<b>Paredes</b>	<b>Claro</b>	<b>0.5</b>
	<b>Medio</b>	<b>0.3</b>
	<b>Oscuro</b>	<b>0.1</b>
<b>Suelo</b>	<b>Claro</b>	<b>0.3</b>
	<b>Oscuro</b>	<b>0.1</b>

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Para estimar el coeficiente de utilización (Cu), se debe de utilizar la siguiente tabla:

Techo = 0.7

Paredes =0.5

**Figura 15 - Coeficiente de utilización (CU)**

Índice del local k	Factor de utilización (γ)												
	Factor de reflexión del techo												
	0.8			0.7			0.5			0.3			0
	Factor de reflexión de las paredes												
	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
0.6	.39	.35	.32	.38	.34	.32	.38	.34	.31	.33	.31	.30	
0.8	.48	.43	.40	.47	.42	.40	.46	.42	.39	.41	.38	.37	
1.0	.53	.49	.46	.52	.48	.45	.51	.47	.45	.46	.44	.41	
1.25	.58	.54	.51	.57	.53	.50	.55	.51	.49	.50	.48	.45	
1.5	.62	.58	.54	.61	.57	.54	.58	.55	.52	.53	.51	.48	
2.0	.66	.62	.59	.64	.61	.58	.61	.59	.57	.56	.55	.52	
2.5	.68	.65	.63	.67	.64	.62	.64	.61	.60	.59	.57	.54	
3.0	.70	.67	.65	.69	.66	.64	.65	.63	.61	.60	.59	.56	
4.0	.72	.70	.68	.70	.69	.67	.67	.66	.64	.63	.61	.58	
5.0	.73	.71	.70	.71	.70	.68	.68	.67	.66	.64	.63	.59	

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Hallar el coeficiente de mantenimiento (Cm), que resulta del nivel de limpieza de la luminaria, en el presente caso 0.8

**Tabla 6** - Factor de mantenimiento

Ambiente	Factor de mantenimiento (Fm)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Para hallar los lúmenes necesarios se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$$

**Fórmula 6** Formula Flujo Luminoso Total

Donde:

$\phi_T$  = Flujo Luminoso Total

$Em$  = Nivel de Flujo Luminoso

$S$  = Superficie

**Cu** = Coeficiente de Utilización

**Cm** = Coeficiente de mantenimiento

$$\phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$$


$$\phi_T = \frac{350 \cdot 24}{0.64 \cdot 0.8} = 16460.25 \text{ lúmenes}$$

Al colocarse luminaria de 2750 lúmenes, para satisfacer 16460.25 lúmenes, necesitaremos 5.9 = 6 Luminarias

### **Datos Post Implementación.**

Posterior a la implementación, se siguieron tomando los datos en el proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje, a continuación el cuadro resumen:

**Figura 16 - Cuadro de Productividad post implementación**



BASE DE DATOS DE LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA														
AÑO	2018													
MES	Marzo				Abril					Mayo				Junio
SEMANA	05-mar	12-mar	19-mar	26-mar	02-abr	09-abr	16-abr	23-abr	30-abr	07-may	14-may	21-may	28-may	04-jun
ACTIVIDADES REALES	70	72	60	66	72	70	72	65	66	75	77	75	67	77
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
EFICACIA	64%	65%	55%	60%	65%	64%	65%	59%	60%	68%	70%	68%	61%	70%
HORAS PROGRAMADAS	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
HORAS REALES	302	307	308	302	308	318	313	295	307	295	302	295	308	302
EFICIENCIA	73%	72%	71%	73%	71%	69%	70%	75%	72%	75%	73%	75%	71%	73%
PRODUCTIVIDAD	46.36%	46.91%	38.96%	43.71%	46.75%	44.03%	46.01%	44.07%	43.00%	50.85%	50.99%	50.85%	43.51%	50.99%

PRODUCTIVIDAD = 46%



Fuente: I.E.P. Cayetano Heredia.

### **3.6. Método de análisis de datos**

La información recogida fue analizada por Estadística Descriptiva – Descriptiva Inferencial, usando la herramienta de análisis SPSS ver. 23.

### **3.7. Aspectos Éticos**

El presente estudio fue desarrollado respetando los derechos intelectuales de otros investigadores y autores, así mismo aquella información obtenida en consecuencia o como producto de la recolección de datos en la I.E.P Cayetano Heredia, cuya autorización se adjunta en el Anexo 7.

#### IV. RESULTADOS

##### Análisis descriptivo de la Variable Independiente: Ergonomía

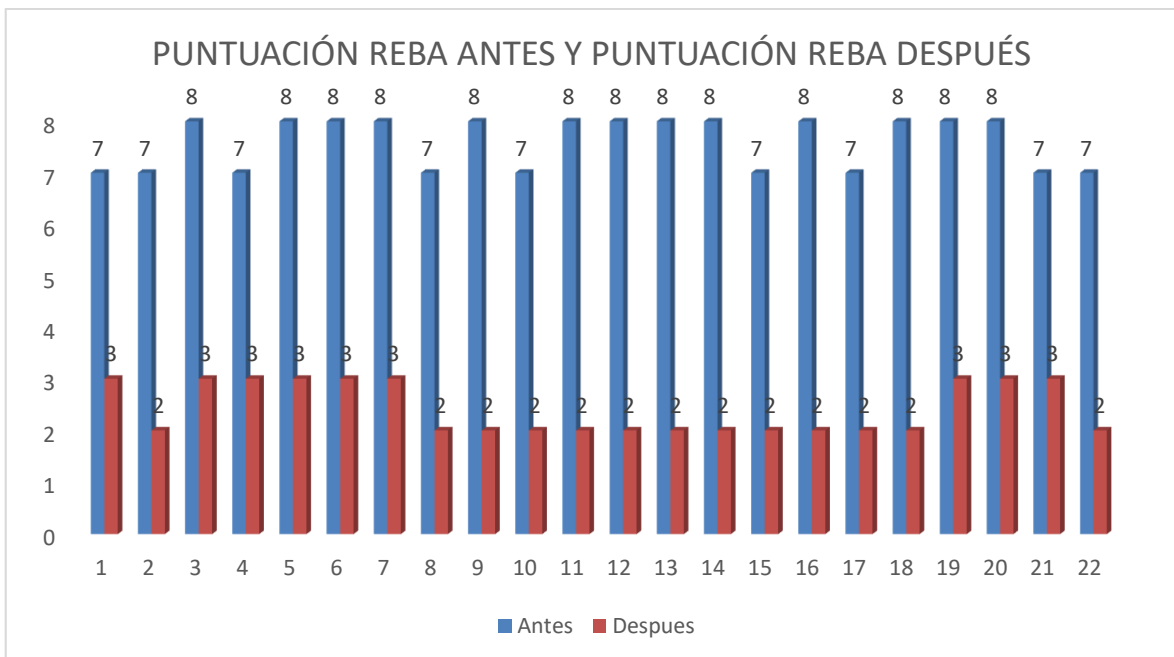
Indicador: Método REBA.

Tabla 7 - Cuadro Comparativo de la Evaluación REBA

<b>EVALUACIÓN MÉTODO REBA-DOCENTES I.E.P. CAYETANO HEREDIA</b>		
<b>DOCENTE</b>	<b>REBA PUNT. ANTES</b>	<b>REBA PUNT. DESPUES</b>
2 AÑOS A	7	3
2 AÑOS B	7	2
3 AÑOS A	8	3
3 AÑOS B	7	3
3 AÑOS C	8	3
4 AÑOS A	8	3
4 AÑOS B	8	3
4 AÑOS C	7	2
5 AÑOS A	8	2
5 AÑOS B	7	2
1ER GRADO A	8	2
1ER GRADO B	8	2
2DO GRADO A	8	2
2DO GRADO B	8	2
3ER GRADO A	7	2
3ER GRADO B	8	2
4TO GRADO A	7	2
4TO GRADO B	8	2
5TO GRADO A	8	3
5TO GRADO B	8	3
6TO GRADO A	7	3
6TO GRADO B	7	2

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17 - Puntuación REBA previo y posterior a la implementación.



Elaboración Propia.

Interpretación: La tabla 7, en el pre-test, La puntuación REBA tiene valores entre 7 y 8, con nivel de acción necesario – necesario pronto, y en el post-test, La puntuación REBA tiene valores entre 2 y 3, observándose así una disminución clara en la puntuación REBA, con nivel de acción puede ser necesario, lo que nos indica que existe una mejora en el puesto evaluado.

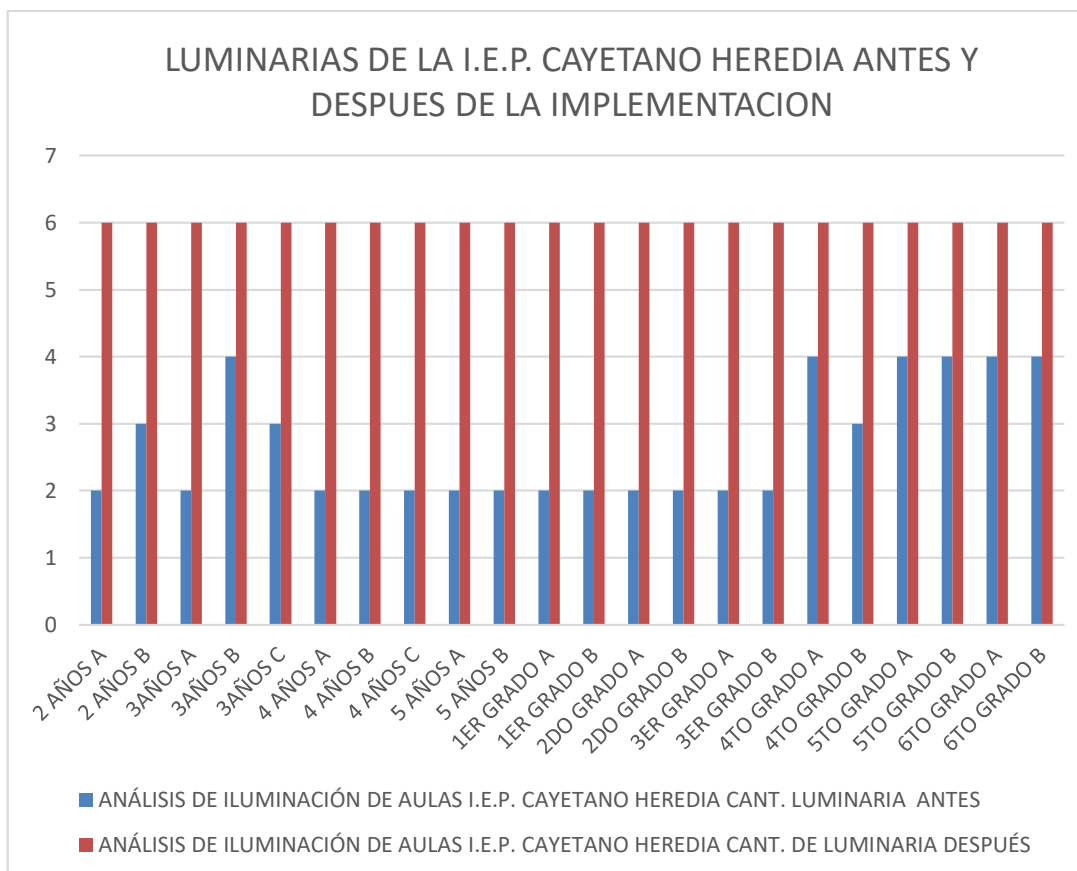


**Tabla 8** - Indicador: Nivel de Riesgo de Iluminación

<b>ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN DE AULAS I.E.P. CAYETANO HEREDIA</b>		
<b>AULA</b>	<b>CANT. LUMINARIA ANTES</b>	<b>CANT. DE BOMBILLAS DESPUES</b>
2 AÑOS A	2	6
2 AÑOS B	3	6
3 AÑOS A	2	6
3 AÑOS B	4	6
3 AÑOS C	3	6
4 AÑOS A	2	6
4 AÑOS B	2	6
4 AÑOS C	2	6
5 AÑOS A	2	6
5 AÑOS B	2	6
1ER GRADO A	2	6
1ER GRADO B	2	6
2DO GRADO A	2	6
2DO GRADO B	2	6
3ER GRADO A	2	6
3ER GRADO B	2	6
4TO GRADO A	4	6
4TO GRADO B	3	6
5TO GRADO A	4	6
5TO GRADO B	4	6
6TO GRADO A	4	6
6TO GRADO B	4	6

Fuente: elaboración propia

Figura 18 - Luminaria previo y posterior a la implementación.



Elaboración Propia

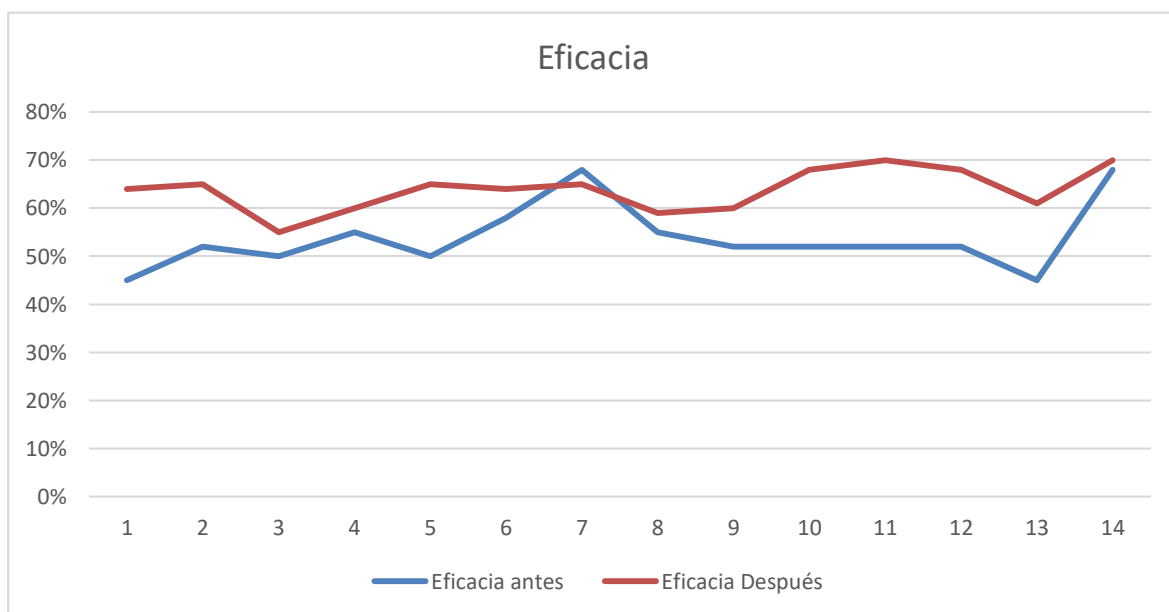
Interpretación: La tabla 8, en el pre-test, La cantidad de luminaria tenía valores entre 2 luminarias como mínimo y 4 como máximo por aula, y en el post-test, La cantidad de luminaria para todas las aulas es de 6, observándose el mejoramiento de la iluminación por cada aula, de acuerdo a lo exigido por norma, lo que nos indica que existe una mejora en el puesto del docente. El porcentaje de incremento en las luminarias fue de 56%, ya que antes de la implementación solo cubrían el 44% del total de luminarias que necesitaban.

## Análisis descriptivo de la Variable Dependiente: Productividad

**Tabla 9 - Indicador: Eficacia**

**Base de datos de la población en semanas 2017-2018**

Semanas	Eficacia antes	Eficacia Después
1	45%	64%
2	52%	65%
3	50%	55%
4	55%	60%
5	50%	65%
6	58%	64%
7	68%	65%
8	55%	59%
9	52%	60%
10	52%	68%
11	52%	70%
12	52%	68%
13	45%	61%
14	68%	70%
<b>Promedio</b>	<b>54%</b>	<b>64%</b>

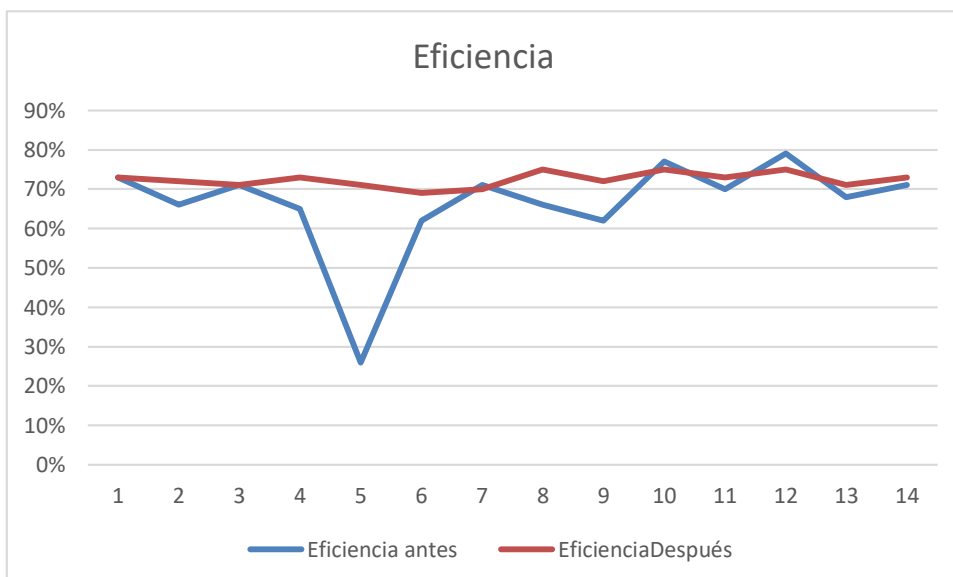


Interpretación: De la Figura 9, evidenciamos lúcidamente, la mejora de la eficacia durante el esquema de PSA posterior a la aplicación de la ergonomía. Este aumento en un 10%, respecto al antes y al después del estudio.

**Tabla 10 - Indicador: Eficiencia**

**Base de datos de la población en semanas 2017-2018**

Semanas	Eficiencia antes	Eficiencia Después
1	73%	73%
2	66%	72%
3	71%	71%
4	65%	73%
5	26%	71%
6	62%	69%
7	71%	70%
8	66%	75%
9	62%	72%
10	77%	75%
11	70%	73%
12	79%	75%
13	68%	71%
14	71%	73%
<b>Promedio</b>	<b>66%</b>	<b>72%</b>

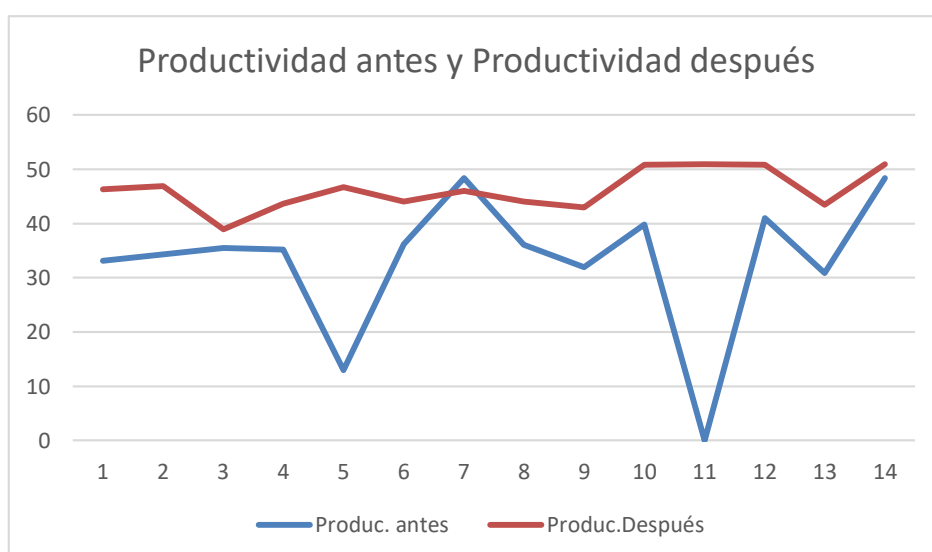


Interpretación: de la tabla 10, se evidencia lúcidamente, el aumento de la eficiencia en el Proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje posterior a la implementación de la ergonomía. Este aumento en un 6%, respecto al antes y al después del estudio.

**Tabla 11 - Variable Dependiente: Productividad**

Base de datos de mi población en semanas 2017-2018

Semanas	Productividad Antes	Productividad Después
1	33.11	46.36
2	34.34	46.91
3	35.48	38.96
4	35.19	43.71
5	12.99	46.75
6	36.16	44.03
7	48.39	46.01
8	36.04	44.07
9	31.93	43
10	39.86	50.85
11	36,19	50.99
12	41.01	50.85
13	30.86	43.51
14	48.39	50.99
<b>Promedio</b>	<b>36%</b>	<b>46%</b>



Interpretación: De la tabla 11, se evidencia lúcidamente, el incremento de la productividad en el Proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje posterior a la aplicación de la ergonomía. Este aumento en un 10%, en relación al pre y al post del estudio.

## Análisis Inferencial

### Análisis de la Hipótesis General

H<sub>0</sub>: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente no incrementa la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Con el objetivo de comparar la hipótesis general, es fundamental indicar los datos necesarios para la productividad antes y después del despliegue, que tienen una actividad paramétrica, en el análisis de normalidad utilizamos el estadígrafo de Shapiro Wilk, porque en ambas situaciones, la cantidad de datos es menor. que 30.

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico. Si

$p \text{ valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

**Tabla 12 - Prueba de Normalidad de la Productividad**

	Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,212	14	,089	,853	14	,024
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	,182	14	,200*	,908	14	,149

\* Esto es un límite inferior de la significación verdadera

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la tabla 12, podemos comprobar, el valor del sig. Productividad antes es 0.024, menor que 0.05 y el sig. Productividad después es 0.149 mayor que 0.05 por lo ende se concluye que los datos NO SON PARAMÉTRICOS y se debe validar la hipótesis con el estadígrafo WILCOXON

Contrastación de la hipótesis general:

H<sub>0</sub>: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

H<sub>a</sub>: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Regla de decisión: H<sub>0</sub>:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H<sub>a</sub>:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Tabla 13 - Media de la Productividad**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRUCTIVIDAD_ANTES	14	35,7100	8,45981	12,99	48,39
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	14	46,2136	3,67254	38,96	50,99

En la tabla 13, muestra que el tamaño de la productividad antes (35,7100) es inferior que el tamaño de la productividad a posterior (46.2136), por tanto, no se cumple la H<sub>0</sub>:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en concordancia a ello se rechaza la hipótesis nula de que La Aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia y se acepta la hipótesis de investigación, quedando demostrado que la Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la Productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Con la finalidad de verificar que la valoración sea la correcta, realizaremos la valoración mediante el *p valor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 14 - Prueba de Wilcoxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	PRODUCTIVIDAD_DESPUES - PRODUCTIVIDAD_ANTES
Z	-3,233 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 14, observamos los criterios establecidos de acuerdo a la prueba de Wilcoxon, en función a la productividad antes y después es de 0.001, por lo cual y de conformidad con la regla de decisión conlleva a rechazar la hipótesis nula y se admite que la aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente incrementará la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia.

### **Análisis de la Primera Hipótesis Específica.**

Ho: La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Ha: La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente incrementa la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia

Con propósito de verificar la primera hipótesis específica, es primordial precisar si la información sobre la eficacia pre y post implementación tienen comportamiento paramétrico, respecto al análisis de normalidad se usará Shapiro Wilk, considerando los datos son menores a 30.



Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

**Tabla 15 - Prueba de Normalidad de la Eficacia**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	,249	14	,019	,845	14	,019
Eficacia_despues	,156	14	,200*	,950	14	,567

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos en la tabla 15, que el valor de la significancia de las eficacias antes es 0.019, menor que 0.05 y el sig. Eficacia después es 0.567 mayor que 0.05 por lo tanto se concluye que los datos NO SON PARAMÉTRICOS y se debe validar la hipótesis con el estadígrafo WILCOXON.

Cotejar la Primera hipótesis específica: Eficacia.

H<sub>0</sub>: La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficacia en la I.E.P. Cayetano Heredia

H<sub>a</sub>: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Regla de decisión: H<sub>0</sub>:  $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

H<sub>a</sub>:  $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

**Tabla 16 Media de la Eficacia**

	Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	14	53,8571	6,92662	45,00	68,00
Eficacia_despues	14	63,8571	4,41775	55,00	70,00

En la tabla 16, observamos que la media de la eficacia antes (53.8571) es menor que la media de la eficacia después (63.8571), por tanto, no se cumple  $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La Aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que La Aplicación de la Ergonomía en el puesto del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Para cerciorarnos que el análisis es cabal, realizaremos el análisis mediante el p valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 17 - Prueba de Wilcoxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia_despues - Eficacia_antes
Z	-3,174 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 17, observamos que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.002, por tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La Aplicación de la Ergonomía en el puesto del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

## Análisis de la Segunda Hipótesis Específica.

Ho: La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Ha: La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia

Para cerciorarnos que el análisis sea el correcto en cuanto a la segunda hipótesis específica, es fundamental precisar si los datos relacionados a la eficiencia pre y post implementación presentan un comportamiento paramétrico, para la realización del análisis de normalidad se utilizará Shapiro Wilk, considerando que los datos son menores a 30.

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

**Tabla 18** Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_antes	,298	14	,001	,685	14	,002
Eficacia_despues	,151	14	,200*	,934	14	,346

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

En tabla 18, se muestra, que el valor de la significancia de las eficiencias antes es 0.000, menor que 0.05 y la significancia de las Eficiencias después es 0.346 mayor que 0.05 por lo tanto concluyó que los datos NO SON PARAMÉTRICOS y se debe validar la hipótesis con el estadígrafo WILCOXON.

Comparación de la Segunda hipótesis específica: Eficiencia.

Ho: La aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficiencia en la I.E.P. Cayetano Heredia

Ha: La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Regla de decisión:  $H_0: \mu E_{fa} \geq \mu E_{fd}$

$H_a: \mu E_{fa} < \mu E_{fd}$

**Tabla 19 - Media de la eficiencia**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	14	66,2143	12,60756	26,00	79,00
Eficacia_despues	14	72,3571	1,86495	69,00	75,00

En la tabla 19, observamos que la media de la eficiencia antes (66.2143) es inferior que la media de la eficiencia posterior(72.3571), esto indica que , no se cumple  $H_0: \mu E_{fa} \geq \mu E_{fd}$ , de acuerdo a ello, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente no mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, y se admite la hipótesis de investigación o alterna, quedando demostrado que La Aplicación de la Ergonomía en el puesto del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

Con propósito de comprobar que el análisis es el apropiado, realizaremos un análisis mediante el p valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p \text{ valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p \text{ valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 20 - Prueba de Wilcoxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia_despues - Eficacia_antes
Z	-2,316 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,021

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 20, observamos que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia pre y post implementación es de 0.021, por tanto y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La Aplicación de la Ergonomía en el puesto del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia.

## V. DISCUSIÓN

El presente estudio se sustentó y demostró que la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente mejoró la productividad en la I.E.P. Cayetano Heredia, demostrando de esta forma, como se puede ver en mediciones previas y posteriores a la evaluación. Se evidencia claramente, el incremento de la eficacia en el Proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje posterior a la aplicación de la ergonomía. Este se ha incrementado en un 10%, respecto al antes y al después de la investigación, del mismo modo se evidencia claramente, el aumento de la eficiencia en el Proceso de Planificación de Sesiones de Aprendizaje posterior a la aplicación de la ergonomía. Este se ha incrementado en un 6%, respecto al antes y al después de la investigación. Por lo tanto, se puede verificar que la productividad promedio antes de la ejecución de la propuesta fue de 35,7100 menos que la productividad promedio después de la ejecución de la propuesta que fue de 6,2136, lo que visualiza la mejora como resultado de la ejecución de la ergonomía.

### 1. El objetivo general de nuestra investigación:

Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017, va acorde con el objetivo general de la investigación realizado por Linares, Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el proceso de clasificación en la empresa JRC Ingeniería y construcción S.A.C., Lima 2017, en la cual el autor concluye que la productividad aumenta en 68%. Asimismo, la teoría reflejada en Cruz. Y Garnica. (como citó Obregón. (2016), Ergonomía aplicada, donde se afirma que la ergonomía es el estudio de los factores relacionados con la relación humano-artefacto (operador-máquina) según la influencia del entorno, una serie que se complementa entre sí para lograr la mejor eficiencia. El propósito de la ergonomía es proporcionar patrones que ayudan al diseñador a optimar el trabajo realizado por el operador-artefacto; entendiendo por operador, el usuario o persona que manipula el dispositivo, y entorno significa el entorno físico y social que rodea

a la entidad. Asimismo, Ricardo R. (2007), en su libro Ergonomía en el diseño y la producción industrial, afirma que el conocer los riesgos no es suficiente, sino que se debe estar en condiciones de emplear métodos adecuados de trabajo seguros que no comprometan la seguridad del trabajador, la de sus compañeros y afecte el medio ambiente. En esta problemática los especialistas de las diferentes áreas o niveles organizacionales de gestión de la empresa, se trate de médicos, ingenieros, economistas, psicólogos y enfermeros del trabajo, deben tener una sólida formación en ergonomía, para poder prever las incidencias de los distintos elementos del sistema de trabajo sobre su propia organización. Después de todo, mejorar las condiciones de trabajo mejora la confianza del trabajador, la productividad y la calidad. (p. 56). Podemos de esta manera evidenciar que la ejecución de la ergonomía influye en el desempeño de los empleados y por ende en su productividad.

2. Asimismo, tanto el propósito fundamental, así como los específicos del presente trabajo de investigación coinciden con los objetivos del trabajo investigativo de Desireé Pulache, puesto que por un lado pretende determinar cómo la ergonomía impacta directamente en el aumento de productividad en el área comercial objeto de estudio y de manera específica estimar el aumento de la productividad en un escenario subsiguiente a la implementación de la ergonomía.
3. Del mismo modo, el objetivo general del presente trabajo de investigación coincide con el objetivo general del trabajo de Luis Alvarado denominado: “Determinar de qué manera aplicar la Ergonomía mejor la productividad del área RVS en la empresa RENOVA S.A.C., Lima, 2015”, de igual manera los objetivos específicos de Luis Alvarado enfocados en determinar el nivel de mejora de la eficiencia y eficacia, coinciden con los dos objetivos específicos de nuestro estudio, ya que del mismo modo que nuestra investigación busca elevar la productividad después de la implementación ergonómica.

4. La hipótesis general de nuestro estudio: “La aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la IEP Cayetano Heredia, SJL, 2017” coincide con la hipótesis de investigación de Irving Linares “La implementación de la ergonomía mejora la productividad en el proceso de clasificación de la información en JRC Ingeniería y Construcción S.A.C., Lince - 2017”. Los resultados muestran que la productividad promedio antes de la implementación de la propuesta fue 35.7100 inferior al promedio de productividad después de la propuesta después de la aplicación, lo que resultó en un puntaje de 6.2136, lo que indica un aumento como resultado de la ejecución de la ergonomía. De igual forma, Irving Linares, concluyó que la empresa objeto de estudio tuvo un incremento en su productividad de 0,63 a 1,06 con la implementación de la ergonomía, representando un incremento del 68%.
5. La hipótesis general de nuestra investigación, de manera análoga al punto anterior, concuerda con la hipótesis del estudio de Desireé Pulache, quien en su investigación, Implementación del estudio ergonómico para mejorar la productividad en el área comercial de la agencia C.C. Plaza San Miguel del Banco Internacional del Perú, Lima 2017, determinó después de su estudio que, la ejecución ergonómica aumenta la productividad en el sector comercial de un 21% a un 30% lo cual representa una mejora de un 9%.
6. La hipótesis general de nuestra investigación, coincide con la hipótesis de investigación de Luis Alvarado, Aplicación de la ergonomía para la mejora de la productividad en el área RVS de la empresa RENOVA S.A.C., Lima, 2015, quien determino posterior a su estudio que, la aplicación de la ergonomía mejora en un 15.3% la productividad del área RVS de la empresa RENOVA S.A.C.
7. La dimensión eficacia La Tabla 23 en la pág. 61 muestra que la eficiencia promedio antes de la ejecución de la propuesta fue de 53.8571 y la eficiencia promedio después de la ejecución de la propuesta fue de 63.8571. Podemos



ver que las actividades reales antes de la implementación de la ergonomía fueron 829 y posterior a la implementación de la ergonomía 97, lo que llevó a un aumento de la eficiencia, este resultado es el mismo que el de Castañeda (2017), en su tesis enfocada en implementar un módulo de trabajo ergonómico que permita incrementar la productividad del área de asesoramiento de una entidad financiera, donde se pudo verificar un incremento en la eficiencia del 90% antes de la introducción del módulo ergonómico al 99% después de la introducción del módulo ergonómico, lo que incrementó la eficiencia en un 10%, también Llaneza J. (2007 ), menciona en su libro Ergonomía y psicología que uno de los objetivos de la ergonomía es contribuir al desarrollo de las situaciones de trabajo no sólo desde el punto de vista de las condiciones materiales, sino también desde el punto de vista de su organización social, para realizar el trabajo garantizando el bienestar y la convicción con el máximo confort, satisfacción y eficacia.(p.33). estos conceptos reafirman los resultados del presente estudio.

8. De la dimensión eficiencia: de la tabla 24 en la página 64, observamos que la eficiencia promedio antes de la ejecución de la propuesta fue de 66.213 y la eficiencia promedio después de su ejecución fue de 72.3571, se observa que hubo una reducción en el tiempo, evidenciando de esta manera la mejora en cuanto a la eficiencia. Coincidiendo con Ampuero (2016), en cuya investigación se encontró que la eficiencia se incrementó en un 2.21 %, posterior a la aplicación de la propuesta. Asimismo, Mondelo, Gregori. & Barrau. (1999). En su libro Ergonomía I. Fundamentos afirma que el propósito de la ergonomía es incrementar la calidad de vida del usuario, facilitando la adaptación del mismo a los nuevos requisitos funcionales, logrando con ello aumentar la eficiencia misma del sistema, asimismo adecuar las condiciones de trabajo a las características físicas y psíquicas de los empleados y mejorar la eficiencia partiendo de la premisa de velar por la salud y el bienestar de los empleados.

## VI. CONCLUSIONES

La descripción situacional de la entidad objeto de estudio, determinó que el trabajo investigativo se enfoque de manera específica al proceso de Planificación de las Sesiones de Aprendizaje, ya que de acuerdo a los datos recopilados es el que más dificultades presentaba. Concluyendo que, la aplicación de la ergonomía en el puesto del docente de la I.E.P. Cayetano Heredia, incrementa de manera muy significativa la productividad, según se puede evidenciar en: la tabla 20 página 58, se evidencia que la estimación del nivel de productividad en un estadio previo a la ejecución de la propuesta dio como resultado 35,7100 menor a la media de la productividad posterior a la aplicación de la mejora que resultó en 46,2136 evidenciando una significativa mejora en 10% como resultado de la ejecución de la ergonomía en el puesto del docente.

1. Se concluye que la ejecución de la ergonomía en el puesto de docente aumenta de manera evidente la eficacia, como se puede observar en la tabla 23 de la página 61, donde la eficacia aumenta en un 10%.
2. Los resultados demuestran que la ejecución de la ergonomía en el puesto del docente, aumenta de manera significativa la eficiencia, conforme se puede observar en la tabla 24 en la página 64, obteniendo una mejora de 6% de mayor eficacia.
3. Los resultados demuestran que la productividad laboral está estrechamente vinculada a las condiciones físicas del medio ambiente donde el trabajador realiza sus actividades, en caso estas se realicen en condiciones no apropiadas, como en sillas de plástico se manifestaban dolores musculares; la mala iluminación dificulta tanto la lectura como el desarrollo del material por parte del docente, ya que en el ambiente de trabajo solo contaban con 2 o en el mejor de los casos con 4 luminarias, cuando la necesidad real requería más luminarias, después de colocar las sillas ergonómicas, mesas de trabajo más amplias y luminarias acorde con la necesidad, se puede verificar de acuerdo a los reportes el aumento en las actividades de Planificación de las Sesiones de Aprendizaje, por consecuencia el incremento de la productividad de este proceso.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Al comprobarse que la ejecución de la ergonomía impacta directamente en el incremento de la productividad en el puesto del docente de la I.E.P. Cayetano Heredia, se brinda las siguientes recomendaciones:

1. La implementación solo fue realizada para el puesto de trabajo de los 22 docentes que laboran en la I.E.P. Cayetano Heredia, sin embargo, al verificar las mejoras respecto a la productividad, eficacia y eficiencia, al mismo tiempo en salud y bienestar de los docentes, se recomienda su aplicación a toda la comunidad educativa, puesto que de esta forma se podría mejorar todo el proceso de la enseñanza, tanto en personal administrativo, docentes y alumnos.
2. Realizadas las implementaciones necesarias, es preciso señalar que estas deben ser constantemente evaluadas y mantenidas en óptimas condiciones, respetando la vida útil de cada elemento, como sillas, limpieza de las luminarias, así como su correcto funcionamiento.
3. Se recomienda realizar capacitaciones en cuanto a temas ergonómicos en el puesto de trabajo, a fin de involucrar a los docentes y brindarles mayores alcances en cuanto al tema ergonómico, de tal manera que la cultura ergonómica sea parte de su vida cotidiana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Meneses, L. O. (2016). Aplicación de la Ergonomía para la mejora de la Productividad en el área RVS de la empresa RENOVA S.A.C., Lima, 2015. En *Universidad César Vallejo*.  
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/17169>
- Ampuero Barzola, E. (2016). Diseño Ergonomico Del Area De Administracion Para Incrementar La Productividad En La Empresa Als Corplab S.a.C. – Cercado De Lima, 2016 [Universidad César Vallejo]. En *Universidad César Vallejo*. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/3736>
- Arias, F. G. (s/f). *El proyecto de investigacion* (Episteme (ed.); 2006a ed.).
- Ascencio, S.; Bastante, J. (2009). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. *Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, 1–7.  
<https://www.paraninfo.co/catalogo/9788428332675/evaluacion-ergonomica-de-puestos-de-trabajo>
- Asociación Iberoamericana de Seguridad Social (AISS). (2012). *Recopilación de los principales indicadores de siniestralidad laboral y enfermedad ocupacional utilizados en Iberoamerica*. [https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/17-Recopilacion\\_de\\_los\\_Indicadores\\_de\\_Siniestralidad\\_Laboral\\_en\\_Iberoamerica.pdf](https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/17-Recopilacion_de_los_Indicadores_de_Siniestralidad_Laboral_en_Iberoamerica.pdf)
- Bernal, C. A. (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson.
- Bustos, E. (2017). *Diseño e Implementación de sistema ergonómico para mejorar la Productividad laboral de la empresa SUCCESSFUL CALL CENTER S.R.L.* Universidad Cesar Vallejo.
- Carrasco, S. (2007). *Metodología de la Investigación Científica* (2da Ed.). Editorial San Marcos.
- Carvajal, L. (2013). *Metodología de la Investigación: curso general y aplicado*. Futuro.
- Castañeda, E. (2017). *Implementación de un módulo de trabajo Ergonómico para el aumento de la Productividad en el área de asesoramiento de la EDYPYME*

- Acceso Crediticio S.A. Los Olivos, 2017. Universidad Cesar Vallejo.
- Cerón, S. (2015). *Aplicación piloto de un programa de ergonomía participativa para la prevención y control de los factores de riesgo ergonómico en la sociedad fabricante de bandas transportadores y de transmisión de la ciudad de Popayán*. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- Cornejo, R. (2013). *Evaluación ergonómica y propuesta para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cruz, A. & G. A. (2010). *Ergonomía Aplicada* (4ta edición). Ecoe Ediciones.
- Gerardo, D., Morales, Á., Efraín, J., & Villa, L. (2015). *Evaluación ergonómica de los trabajadores del sistema de producción de la fábrica de embutidos piggis mediante el método REBA, Cuenca Abril-Septiembre 2015*.  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23208>
- Gonzales, M. (2009). *Ergonomía y Psicología*. Fundación Cofemetal.
- Gutiérrez H, D. la V. H. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. (2da edición). Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- H., G. (2010). *Calidad total y Productividad* (3ra Edición). Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES.
- Hedge, A. (2016). Ergonomic Workplace Design for Health, Wellness, and Productivity. *Ergonomic Workplace Design for Health, Wellness, and Productivity*, 1–443. <https://doi.org/10.1201/9781315374000/ERGONOMIC-WORKPLACE-DESIGN-HEALTH-WELLNESS-PRODUCTIVITY-ALAN-HEDGE>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*.  
<http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación, 5ta Ed.*
- Herrera, J. L. (2012). *Productividad*.  
<https://books.google.com/books/about/Productividad.html?hl=es&id=K7DDWeLQ7QUC>
- International Ergonomics Association. (s/f). *What Is Ergonomics (HFE)? | The*

- International Ergonomics Association is a global federation of human factors/ergonomics societies, registered as a nonprofit organization in Geneva, Switzerland.* Recuperado el 28 de enero de 2023, de <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>
- Karwowski, W. (2017). *Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. London, England.
- La, D. E., De Pulido, S., De, E., Empresa, L. A., Viegener, F., Industrial, S., Salud, Y., María, O., & Ortiz Páez, J. (2015). *Evaluación e implementación de medidas preventivas y correctivas para el control del riesgo ergonómico, en empleados de la sección de pulido y esmaltado de la empresa Franz Viegener, área Andina S.A.* [Quito, 2015.]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/12656>
- Linares Galuffi, I. J. (2017). Aplicación de la ergonomía para mejorar la productividad en el proceso de clasificación de información en la Empresa JRC Ingeniería y Construcción S.A.C., Lince 2017 [Universidad César Vallejo]. En *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1651>
- Llaneza, J. (2012). *Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista*. (Editorial Lex Nova. S.A. (ed.); 12a ed.). <https://www.google.com/search?q=Llaneza+J.+2009.+Ergonomía+y+Psicología+Aplicada.+Manual+para+la+formación+del+especialista.+12ava+Ed.+España.+Editorial+Lex+Nova.+S.A.&aq=chrome.0.69i59.877j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Mancera, F., & Ramirez, A. (2012). *Seguridad e higiene industrial* (1ra edición). Alfaomega. [https://www.academia.edu/36319515/Seguridad\\_e\\_higiene\\_industrial\\_Mancera\\_Fernandez\\_Mario\\_Alfaomega\\_Colombia\\_pdf\\_1\\_1\\_1\\_](https://www.academia.edu/36319515/Seguridad_e_higiene_industrial_Mancera_Fernandez_Mario_Alfaomega_Colombia_pdf_1_1_1_)
- Meliá, J. (2007). *Seguridad basada en el comportamiento*. 157–180.
- Melo, J. (2009). *Ergonomía Práctica: Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. [http://ulaergo.com/archivos/Ergonomia\\_Practica.pdf](http://ulaergo.com/archivos/Ergonomia_Practica.pdf)

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). *Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico - RM 375*. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472126/RM\\_375-2008-TR.pdf?v=1578090277](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/472126/RM_375-2008-TR.pdf?v=1578090277)
- Mondelo, P. R., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 1 : fundamentos*.
- Montaya Molina PRESIDENTE, J., Jeri Canales Juan SECRETARIO, M., & Walter Vega Malpica, M. (2016). Aplicación de la ergonomía del área de acabados para incrementar la productividad de la planta Amauta de El Comercio S.A. [Universidad César Vallejo]. En *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/18643>
- Murillo, J. (2008). *La investigación científica*. (1ra ed.). GRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Ñaupas, H., Marcelino, P., Valdivia, R., Jesús, D., Palacios, J., Hugo, V., & Delgado, E. R. (2018). *Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis Contenido* (5ta. Edición). Ediciones de la U.
- Obregón, M. G. (2016). *Fundamentos de ergonomía* (Grupo Editorial Patria (ed.); 2da edición). <https://books.google.com.ec/books?id=chchDgAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Pazmiño Leon, D. D. (2017). *La ergonomía y su influencia en el desempeño laboral en los colaboradores de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Educadores de Pastaza Ltda* [Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Carrera de Psicología Industrial]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/25946>
- Pulache Murillo, D. J. (2018). Implementación de estudio ergonómico para mejorar la productividad en el área comercial de la agencia C.C Plaza San Miguel del Banco Internacional del Perú - Lima 2017 [Universidad César Vallejo]. En *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36200>
- Ricardo, R. (2007). *Ergonomía en el diseño y la producción industrial* (1ra edición).

<https://books.google.com.cu/books?id=QBoGOgb2b5cC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Rubio, D. (2015). *Estudio Influencia de los métodos de evaluación ergonómica en la productividad laboral de la planta de alimentos balanceados la molina, la molina*. Universidad Cesar Vallejo.

Yordán Rodríguez Ruíz, C., & Pérez Mergarejo, E. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 40(2), 276–282.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662014000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es)



## ANEXOS

### Anexo 1 Matriz de Operacionalización

APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA, S.J., 2017									
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los Indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
ERGONOMÍA	Ergonomía estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto (operario-maquina), afectados por el entorno. El conjunto se complementa reciprocamente para conseguir el mejor rendimiento. El objetivo de la ergonomía es dar pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto. Se entiende como operario el usuario o persona que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que circunda al conjunto". (p. 21)	La Ergonomía es la adaptación del ambiente o de las condiciones de trabajo, para un mayor rendimiento. En la presente investigación se realizará el estudio del espacio de trabajo, posturas, el ambiente, y los factores psicosociales; identificando los niveles de riesgo a los que están expuestos, para su posterior corrección de acuerdo a los parámetros ergonómicos.	Ergonomía Geométrica	Metodo REBA	Intervalo	Observación Directa	Ficha de Observación	Puntuación	Según puntuación de riesgo
			Ergonomía Ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	Intervalo	Toma de datos	Hoja de Registro	Lúmenes	$\Phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$
PRODUCTIVIDAD	Gutiérrez, H (2010). La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, de ahí la productividad suele dividirse en dos componentes la eficiencia y la eficacia. (p. 21)	En el presente proyecto se medirá la Productividad en cada una de sus dimensiones, la eficiencia y la eficacia, de acuerdo a las tareas programadas para los docentes y la producción real de cada una de ellas.	Eficacia	Actividades Reales / Actividades Programadas	Razón	Análisis Documental	Hoja de Registro	Porcentaje	# Actividades alcanzadas / # Actividades Programadas * 100
			Eficiencia	Horas programadas / Horas reales	Razón	Análisis documental	Hoja de Registro	Porcentaje	# De Horas programadas / # horas Reales * 100

Fuente Elaboración Propia.

## Anexo 2 Matriz de Consistencia

APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA												
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Técnica	Instrumento	Unidad de medida	Fórmula
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Principal</b>	<b>ERGONOMIA</b>	Para Cruz. Y Garmica. (como citó Obregón. (2016). El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que sirva al diseñador para optimizar el trabajo que habrá de ser ejecutado por el conjunto operario – artefacto. Se entiende como operario al usuario o persona que manipula el artefacto, y como entorno el medio ambiente físico y social que rodea al operario. (p. 13).	La Ergonomía es la adaptación del ambiente o de las condiciones de trabajo, para un mayor rendimiento. En la presente investigación se realizó el estudio del espacio de trabajo, posturas, el ambiente, identificando los niveles de riesgo a los que están expuestos, para su posterior corrección de acuerdo a los parámetros ergonómicos.	Ergonomía Geométrica	Metodo REBA	Intervalo	Observación Directa	Ficha de Observación	Puntuación	Según puntuación de riesgo
¿Cómo la aplicación de la ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L.2017?	Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.	La Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la Productividad en la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017				Ergonomía Ambiental	Nivel de riesgo de iluminación	Intervalo	Toma de datos	Hoja de Registro	Lúmenes	$\Phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$
<b>Específicas</b>	<b>Específicos</b>	<b>Secundarias</b>				<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Gutiérrez, H (2010). La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos, de ahí la productividad suele dividirse en dos componentes la eficiencia y la eficacia (p. 21)	En la presente investigación se midió la Productividad en cada una de sus dimensiones, la eficiencia y la eficacia, de acuerdo a las tareas programadas para los docentes y las producción real de cada una de ellas.	Eficacia	Actividades Reales / Actividades Programadas	Razon	Análisis Documental
¿Cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017?	Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficacia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017	La aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia en la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L.2017.	Eficiencia	Horas programadas /Horas reales	Razón	Análisis Documental			Hoja de Registro	Porcentaje	# De Horas programadas/# horas Reales * 100	
¿Cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L. 2017?	Determinar cómo la aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficiencia de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017.	La aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente mejora la eficacia en la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L.2017.										

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 3 Instrumento de Recolección de datos

## INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE

### PRE-EVALUACION

Evaluación método REBA. Ergonautas.

Grupo A: Análisis de cuello, piernas y tronco			Grupo B: Análisis de brazos, antebrazos y muñecas		
<b>CUELLO</b>			<b>BRAZOS</b>		
Movimiento	P	Correlación	Movimiento	P	Correlación
0°-20° flexión	1	+ 1 en	0°-20° flexión/ ext.	1	+1 en abducción o rotación
>20° flexión o extensión	2	torsión o inclinación lateral	>20° ext. 21°-45° flexión	2	+1 elevación del hombro
			46°-90° flexión	3	-1 apoyo o postura a favor de la gravedad
			>90° flexión	4	
<b>TRONCO</b>			<b>ANTEBRAZOS</b>		
Movimiento	P	Correlación	Movimiento	P	
Erguido	1	+ 1 si	60° -100° flex.	1	
0°-20° flex 0°-20° ext.	2	hay torsión o inclinación lateral	<60°	2	
20°-60° flex	3		>100°		
>20° ext.					
> 60° flex	4				
<b>PIERNAS</b>			<b>MUÑECAS</b>		
Movimiento	P	Correlación	Movimiento	P	Correlación
Soprote bilateral, andando o sentado	1	+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	0°-15° flex / ext	1	+1 entorsión o desviación lateral
Soprote unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas + de 60°	>15 flex / ext °	2	

**PUNTUACIÓN FINAL:**

Puntuación:

PUNTUACIÓN	NIVEL DE ACCION
1	No necesario
2 - 3	Puede ser necesario
4 - 7	Necesario
8 - 10	Necesario Pronto
11 - 15	Actuacion Inmediata

## Anexo 4 Ficha de Planificación de Sesiones de Aprendizaje antes de la implementación



### FICHA DE PLANIFICACION

DOCENTE: Sandra Bueno

AULA: \_\_\_ 3er Grado

FECHA : \_\_\_ 07-ago-17

N°	ASPECTOS	TIENE SI/NO	HORAS ACUMULADAS	Existencia	Eficacia	VALORACION				OBSERVACIONES	
						1	2	3	4		
PLANIFICACION CURRICULAR											
1	Cuaderno de programación semanal	Si	2	83.33%	40%			X			
2	Plan Sesión de Aprendizaje	Si	3					X			
3	Material Didáctico Semanal	No	2								Sillas incomodas
4	Calendarización Semanal	No	2								mesa de w pequeña
5	Programación Talleres Semanales	No	3								estrés
Totales		2	12								

VALORACION	
1	Insatisfactorio
2	Básico
3	Competente
4	Destacado

CUMPLIMIENTO	
Si	Si cumple
No	No cumple





**Cuadro Evaluación REBA antes de la Implementación.**

<b>I.E.P. CAYETANO HEREDIA CUADRO RESUMEN DE EVALUACIÓN POR EL METODO REBA.</b>		
<b>PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>PUNTUACION FINAL</b>	<b>NIVEL DE ACCION</b>
Docente 2 años A	7	Necesario
Docente 2 años B	7	Necesario
Docente 3 años A	8	Necesario pronto
Docente 3 años B	7	Necesario
Docente 3 años A	8	Necesario pronto
Docente 4 años A	8	Necesario pronto
Docente 4 años B	8	Necesario pronto
Docente 4 años C	7	Necesario
Docente 5 años A	8	Necesario pronto
Docente 5 años B	7	Necesario
Docente 1 er grado A	8	Necesario pronto
Docente 1er grado B	8	Necesario pronto
Docente 2do grado A	8	Necesario pronto
Docente 2do grado B	8	Necesario pronto
Docente 3er grado A	7	Necesario
Docente 3 er grado B	8	Necesario pronto
Docente 4to grado A	7	Necesario
Docente 4to grado B	8	Necesario pronto
Docente 5to grado A	8	Necesario pronto
Docente 5to grado B	8	Necesario pronto
Docente 6to grado A	7	Necesario
Docente 6to grado B	7	Necesario



**Cuadro de análisis de la iluminación antes de la Implementación**

ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN DE AULAS I.E.P. CAYETANO HEREDIA	
AULA	CANT. LUMINARIA ANTES
2 AÑOS A	2
2 AÑOS B	3
3AÑOS A	2
3AÑOS B	4
3AÑOS C	3
4 AÑOS A	2
4 AÑOS B	2
4 AÑOS C	2
5 AÑOS A	2
5 AÑOS B	2
1ER GRADO A	2
1ER GRADO B	2
2DO GRADO A	2
2DO GRADO B	2
3ER GRADO A	2
3ER GRADO B	2
4TO GRADO A	4
4TO GRADO B	3
5TO GRADO A	4
5TO GRADO B	4
6TO GRADO A	4
6TO GRADO B	4



## Anexo 5 Ficha de Planificación de Sesiones de Aprendizaje antes de la implementación



### FICHA DE PLANIFICACION

DOCENTE: Estela Huaman

AULA: \_\_ 4 años

FECHA: \_\_ 12-mar-18

N°	ASPECTOS	TIENE SI/NO	HORAS ACUMULADAS	Eficiencia	Eficacia	VALORACION				OBSERVACIONES	
						1	2	3	4		
PLANIFICACION CURRICULAR											
1	Cuaderno de programación semanal	Si	3	71.43%	80%			X			
2	Plan Sesión de Aprendizaje	Si	2					X			
3	Material Didáctico Semanal	Si	4								Asientos inadecuados
4	Calendarización Semanal	No	2				X				
5	Programación Talleres Semanales	Si	3							X	
Totales			4								

VALORACION	
1	Insatisfactorio
2	Básico
3	Competente
4	Destacado

CUMPLIMIENTO	
Si	Si cumple
No	No cumple



Fuente: I.E.P. Cayetano Heredia



**INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE  
POST EVALUACION**

EVALUACIÓN MÉTODO REBA- DOCENTES I.E.P. CAYETANO HEREDIA		
Docente	REBA PUNT. ANTES	REBA PUNT. DESPUES
2 AÑOS A	7	3
2AÑOS B	7	2
3 AÑOS A	8	3
3 AÑOS B	7	3
3 AÑOS C	8	3
4 AÑOS A	8	3
4 AÑOS B	8	3
4 AÑOS C	7	2
5 AÑOS A	8	2
5 AÑOS B	7	2
1 ERO A	8	2
1ERO B	8	2
2DO A	8	2
2DO B	8	2
3ERO A	7	2
3ERO B	8	2
4TO A	7	2
4TO B	8	2
5TO A	8	3
5TO B	8	3
6TO A	7	3
6TO B	7	2





ANÁLISIS DE ILUMINACIÓN DE AULAS I.E.P. CAYETANO HEREDIA

AULA	CANT. LUMINARIA ANTES	CANT. DE BOMBILLAS DESPUÉS
2 AÑOS A	2	6
2 AÑOS B	3	6
3AÑOS A	2	6
3AÑOS B	4	6
3AÑOS C	3	6
4 AÑOS A	2	6
4 AÑOS B	2	6
4 AÑOS C	2	6
5 AÑOS A	2	6
5 AÑOS B	2	6
1ER GRADO A	2	6
1ER GRADO B	2	6
2DO GRADO A	2	6
2DO GRADO B	2	6
3ER GRADO A	2	6
3ER GRADO B	2	6
4TO GRADO A	4	6
4TO GRADO B	3	6
5TO GRADO A	4	6
5TO GRADO B	4	6
6TO GRADO A	4	6
6TO GRADO B	4	6



**INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE  
PRE-EVALUACION**



**I.E.P. CAYETANO HEREDIA**

BASE DE DATOS DE LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA														
AÑO	2017													
MES	agosto				setiembre				octubre				noviembre	
SEMANA	07-ago	14-ago	21-ago	28-ago	04- set	11- set	18- set	25- set	02-oct	09-oct	16-oct	23-oct	06-nov	13-nov
ACTIVIDADES REALES	50	57	55	60	55	64	75	60	57	57	57	57	50	75
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
EFICACIA	45%	52%	50%	55%	50%	58%	68%	55%	52%	52%	52%	52%	45%	68%
HORAS PROGRAMADAS	220	220	220	220	80	220	220	220	220	220	220	220	220	220
HORAS REALES	302	332	310	341	308	354	310	333	357	286	315	278	324	310
EFICIENCIA	73%	66%	71%	65%	26%	62%	71%	66%	62%	77%	70%	79%	68%	71%
PRODUCTIVIDAD	33.11%	34.34%	35.48%	35.19%	12.99%	36.16%	48.39%	36.04%	31.93%	39.86%	36.19%	41.01%	30.86%	48.39%

PRODUCTIVIDAD= 36%



**INSTRUMENTOS PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE**  
**PRE-EVALUACION**



BASE DE DATOS DE LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA														
AÑO	2018													
MES	Marzo				Abril					Mayo				Junio
SEMANA	05-mar	12-mar	19-mar	26-mar	02-abr	09-abr	16-abr	23-abr	30-abr	07-may	14-may	21-may	28-may	04-jun
ACTIVIDADES REALES	70	72	60	66	72	70	72	65	66	75	77	75	67	77
ACTIVIDADES PROGRAMADAS	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
EFICACIA	64%	65%	55%	60%	65%	64%	65%	59%	60%	68%	70%	68%	61%	70%
HORAS PROGRAMADAS	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
HORAS REALES	302	307	308	302	308	318	313	295	307	295	302	295	308	302
EFICIENCIA	73%	72%	71%	73%	71%	69%	70%	75%	72%	75%	73%	75%	71%	73%
PRODUCTIVIDAD	46.36%	46.91%	38.96%	43.71%	46.75%	44.03%	46.01%	44.07%	43.00%	50.85%	50.99%	50.85%	43.51%	50.99%

PRODUCTIVIDAD = 46%





## Anexo 6 Validación de instrumentos

### Juicio de Experto 1



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Sánchez Ramírez Luz Graciela

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo Jacqueline Jessica De la Sota Bueno, en mi condición de estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial, de la UCV, en la sede Lima Este, 2018, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi trabajo de investigación es: "Aplicación de la Ergonomía para mejorar la Productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L., 2017"

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Jacqueline J. De la Sota Bueno  
D.N.I.: 41656414

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE ERGONOMIA  
 APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA							
	<b>DIMENSIÓN 1: Ergonomía Geométrica</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Método REBA	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Ergonomía Ambiental</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Nivel de Riesgo de Iluminación							
	$\Phi_r = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$ $\Phi_T = \text{Flujo Luminoso Total}$ $Em = \text{Nivel de Flujo Luminoso}$ <p>S = Superficie            Cu = Coeficiente de Utilización            Cm = Coeficiente de mantenimiento</p>	✓		✓		✓		
<b>CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD</b>								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b>	✓		✓		✓		
	(# Actividades Alcanzadas / # Actividades Programadas) * 100							
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b>	✓		✓		✓		
	(# Horas Programadas / # Horas Reales) * 100							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [X]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SANCHEZ PONTAR LIP GARCIA DNI: 38771144

Especialidad del validador: CRISIS DE OPERACIONES Y PRODUCTIVIDAD

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima 02 de JUN del 2018

  
 Firma del Experto Informante.

## Juicio de Experto 2



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Dr. Panta Salazar Javier Francisco

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo Jacqueline Jessica De la Sota Bueno, en mi condición de estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial, de la UCV, en la sede Lima Este, 2018\_I, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi trabajo de investigación es: **"Aplicación de la Ergonomía para mejorar la Productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia. S.J.L, 2017"**

Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Jacqueline J. De la Sota Bueno  
D.N.I: 41656414



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE ERGONOMIA**  
**APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA							
	<b>DIMENSIÓN 1: Ergonomía Geométrica</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Método REBA	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	<b>DIMENSIÓN 2: Ergonomía Ambiental</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Nivel de Riesgo de Iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	$\Phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$ $\Phi_T = \text{Flujo Luminoso Total}$ <p>Em = Nivel de Flujo Luminoso</p> <p>S = Superficie            Cu = Coeficiente de Utilización            Cm = Coeficiente de mantenimiento</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD</b>								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b>							
3	(# Actividades Alcanzadas / # Actividades Programadas) * 100	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b>							
4	(# Horas Programadas / # Horas Reales) * 100	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**     **Aplicable**     **Aplicable después de corregir**     **No aplicable**

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. / Mg: MARZA VILLARREAL MARCO ANTONIO    DNI: 0 625271

**Especialidad del validador:** MBA ADMINISTRACION / ING. ELECTRONICA

Lima 03 de 7 del 2018

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

\_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE ERGONOMIA  
 APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA I.E.P. CAYETANO HEREDIA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA							
	<b>DIMENSIÓN 1: Ergonomia Geométrica</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Método REBA	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Ergonomia Ambiental</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Nivel de Riesgo de Iluminación							
	$\Phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$ $\Phi_T = \text{Flujo Luminoso Total}$ $Em = \text{Nivel de Flujo Luminoso}$ S = Superficie Cu = Coeficiente de Utilización Cm = Coeficiente de mantenimiento	✓		✓		✓		
<b>CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD</b>								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b>							
3	(# Actividades Alcanzadas / # Actividades Programadas) * 100	✓		✓	✓	✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b>							
4	(# Horas Programadas / # Horas Reales) * 100	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable**     **Aplicable después de corregir** [ ]    **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg. Panto Salazar Semir Fomado    DNI: 0262654

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Lima ... de Julio del 2018



Firma del Experto Informante.



## Juicio de Experto 3



### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Mg. Meza Velásquez Marco Antonio

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, Yo Jacqueline Jessica De la Sota Bueno, en mi condición de estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial, de la UCV, en la sede Lima Este, 2018\_I, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial

El título de mi trabajo de investigación es: "Aplicación de la Ergonomía para mejorar la Productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia. S.J.L. 2017"

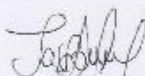
Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los Instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente



Jacqueline J. De la Sota Bueno  
D.N.I: 41656414

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE ERGONOMIA**  
**APLICACIÓN DE LA ERGONOMIA EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA L.E.P. CAYETANO HEREDIA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: ERGONOMIA							
	<b>DIMENSIÓN 1: Ergonomía Geométrica</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Método REBA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>DIMENSIÓN 2: Ergonomía Ambiental</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Nivel de Riesgo de Iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	$\Phi_T = \frac{Em \cdot S}{Cu \cdot Cm}$ $\Phi_T = \text{Flujo Luminoso Total}$ $Em = \text{Nivel de Flujo Luminoso}$ <p>S = Superficie  Cu = Coeficiente de Utilización  Cm = Coeficiente de mantenimiento</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD</b>								
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
3	<b>DIMENSIÓN 1: Eficacia</b> (# Actividades Alcanzadas / # Actividades Programadas) * 100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	<b>DIMENSIÓN 2: Eficiencia</b> (# Horas Programadas / # Horas Reales) * 100	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [  ]    **Aplicable después de corregir** [  ]    **No aplicable** [  ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: MARZA VELASQUEZ MARCO ANTONIO

DNI: 0 625271

Especialidad del validador: MBA ADMINISTRACION / ING. ELECTRONICA

Lima, 03 de 7 del 2018

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

\_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

## Anexo 7 Documento de aceptación de la empresa



### AUTORIZACION DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización: I.E.P. CAYETANO HEREDIA RUC: 10105071111	
Nombre del Titular o Representante Legal:	
Nombres y Apellidos: Freddy Oscar Calzada Tarachea	DNI 10507111


#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7°, literal "f" del código de Ética en la Investigación de la Universidad (\*), autorizo , no autorizo  publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Aplicación de la Ergonomía en el puesto de trabajo del docente, para mejorar la Productividad en la I.E.P. Cayetano Heredia, S.J.L, 2017	
Nombre del Programa Académico: Taller de elaboración de tesis	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI
Jacqueline J. De la Sota Bueno	41656414

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente a los autores del estudio.

Lugar y Fecha: Lima, 10 de julio del 2018

Firma:   
Calzada Tarachea Freddy Oscar  
Promotor y Director I.E.P. Cayetano Heredia  
(Titular o Representante legal de la  
Institución)



(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad Cesar Vallejo-Artículo 7° "f" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la Institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero si será necesario describir sus características.

## Anexo 8

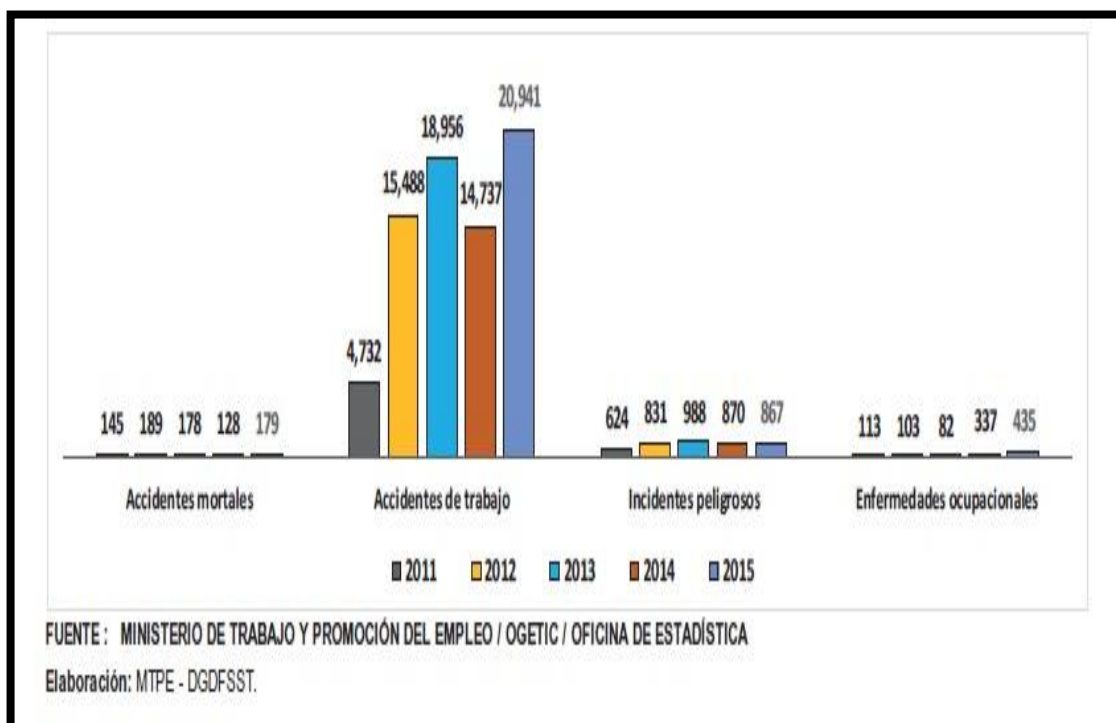
**Figura 19 Nivel Lumínico permitido en aulas. MINEDU**

Aulas	Jardín de Niños	350 Luxes
	Escuelas Primarias	350 Luxes
	Escuelas Secundaria	350 Luxes
	Escuelas Especiales	350 Luxes
Talleres	Carpintería, soldadura, electricidad, mecánica automotriz, corte y confección	400 Luxes
	Máquina - herramientas, electrónica.	500 Luxes
Locales Especiales	Gimnasio, cocina, lavandería.	300 Luxes
Laboratorios	Bibliotecas, Salas de Lectura	400 - 500 Luxes
	Salas de Computo	500 Luxes
Oficinas Administrativas	Dirección , sala de profesores, oficinas	350 Luxes
	Circulaciones, pasillos cubiertos,	70 Luxes
Espacio Comunes	Vestíbulos	100 a 150 Luxes
	Locales de Servicio y sanitarios, vestidores, baños, duchas	100 Luxes

Fuente: MINEDU

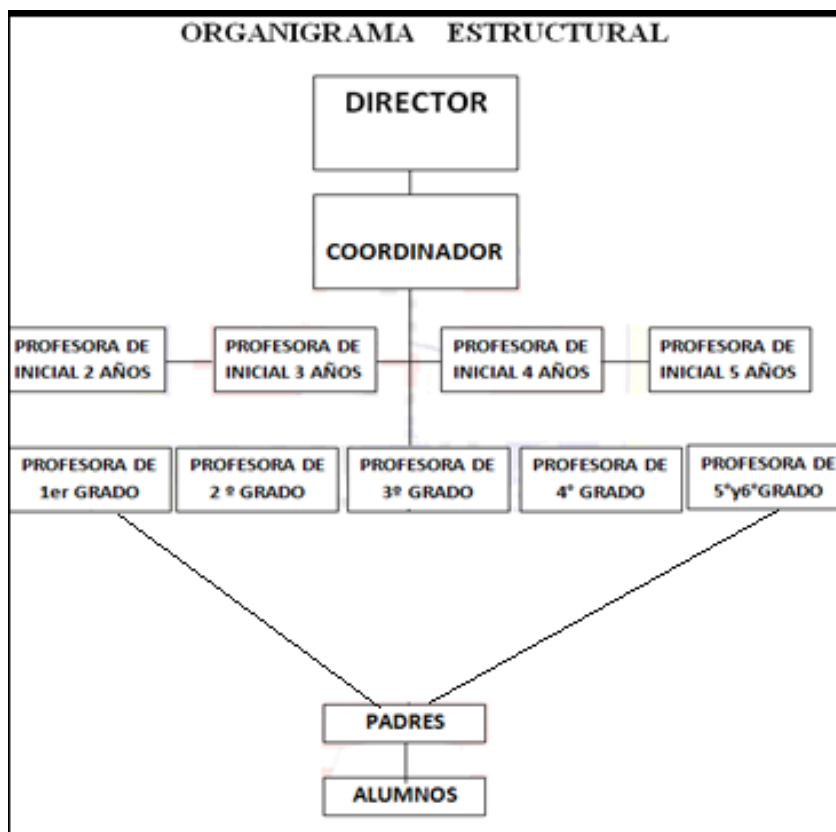


**Figura 20** Evolución de las enfermedades Ocupacionales, 2011-2015. MTPE



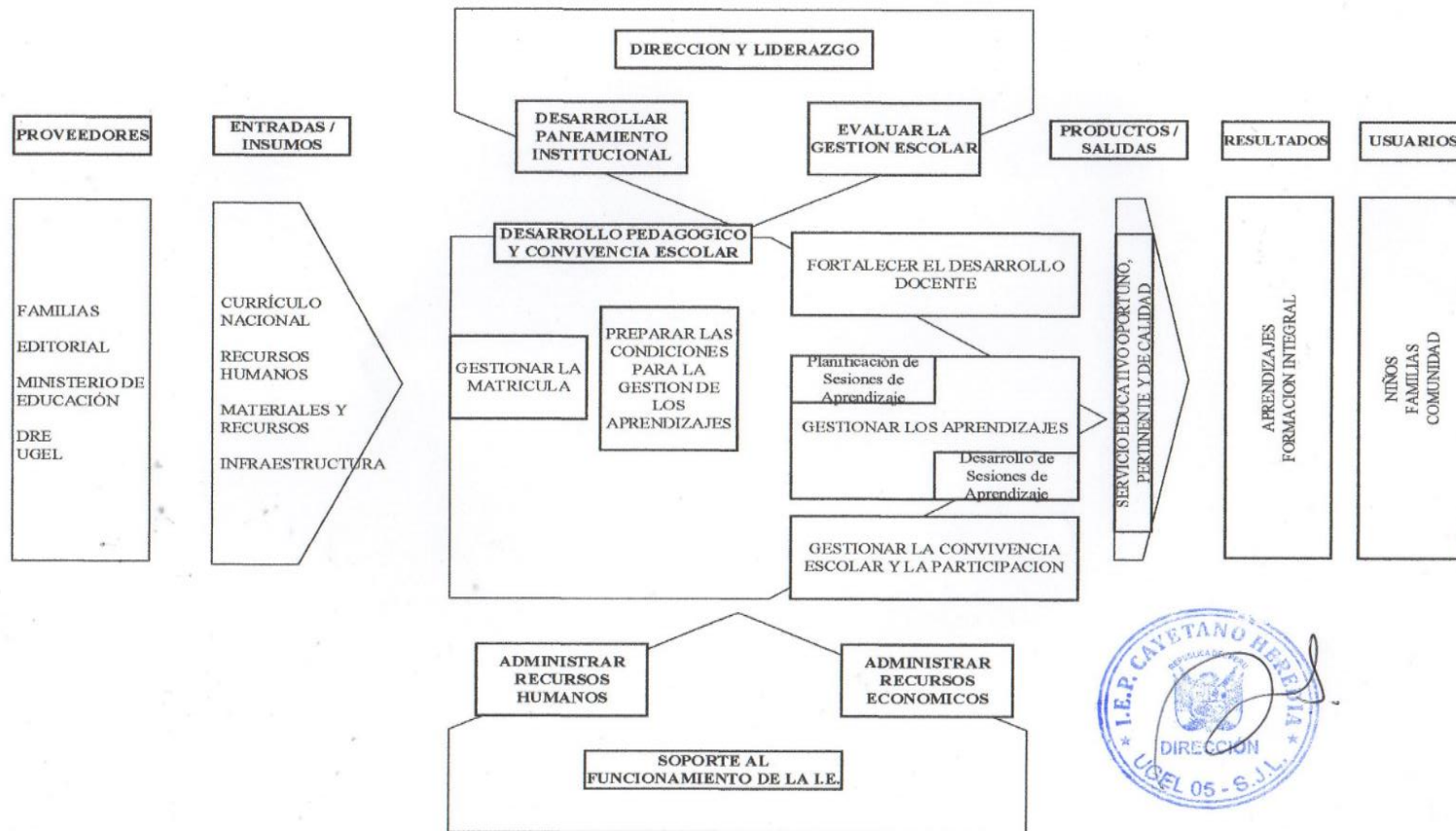
Fuente: MTPE

Figura 21-Organigrama I.E.P. Cayetano Heredia



Fuente: I.E.P. Cayetano Heredia

Figura 22 Mapa de proceso de la I.E.P. Cayetano Heredia. I.E.P. Cayetano Heredia



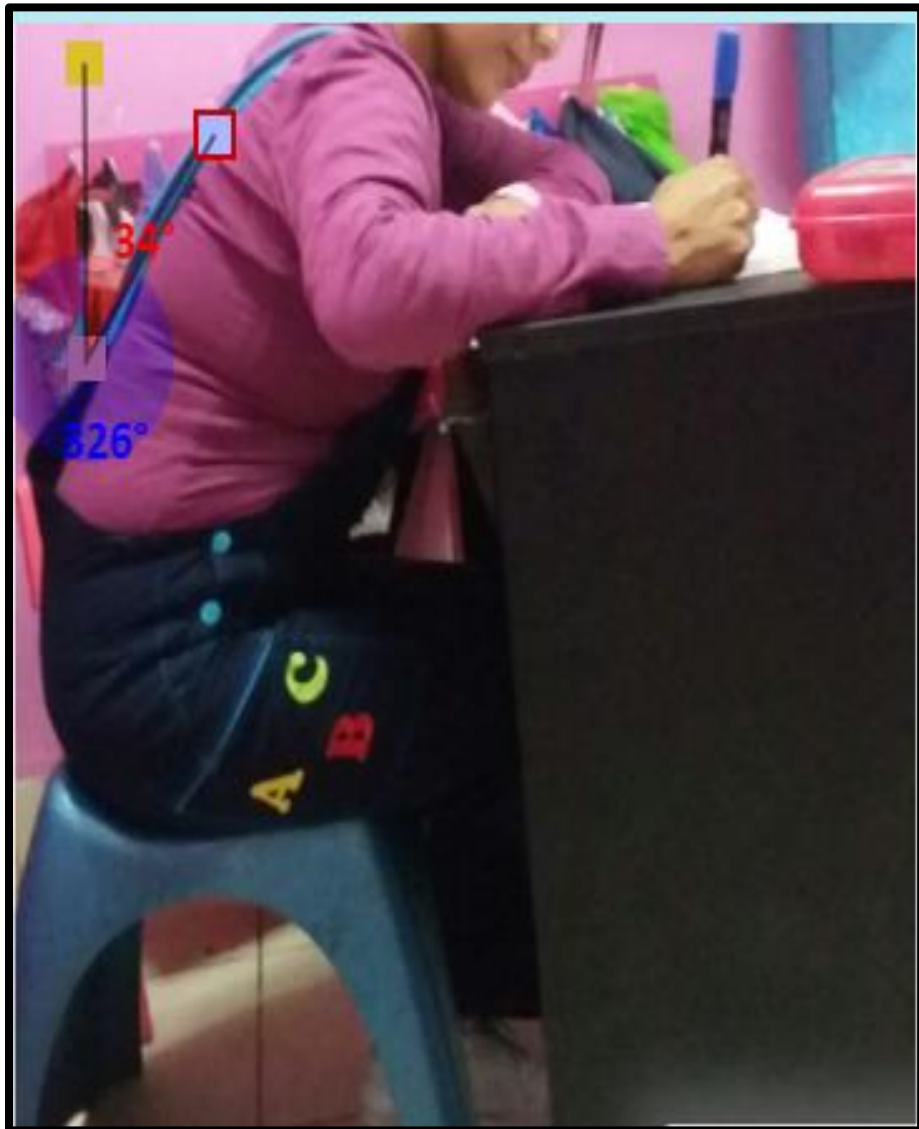
## Anexo 9 Fotos

Antes de la implementación



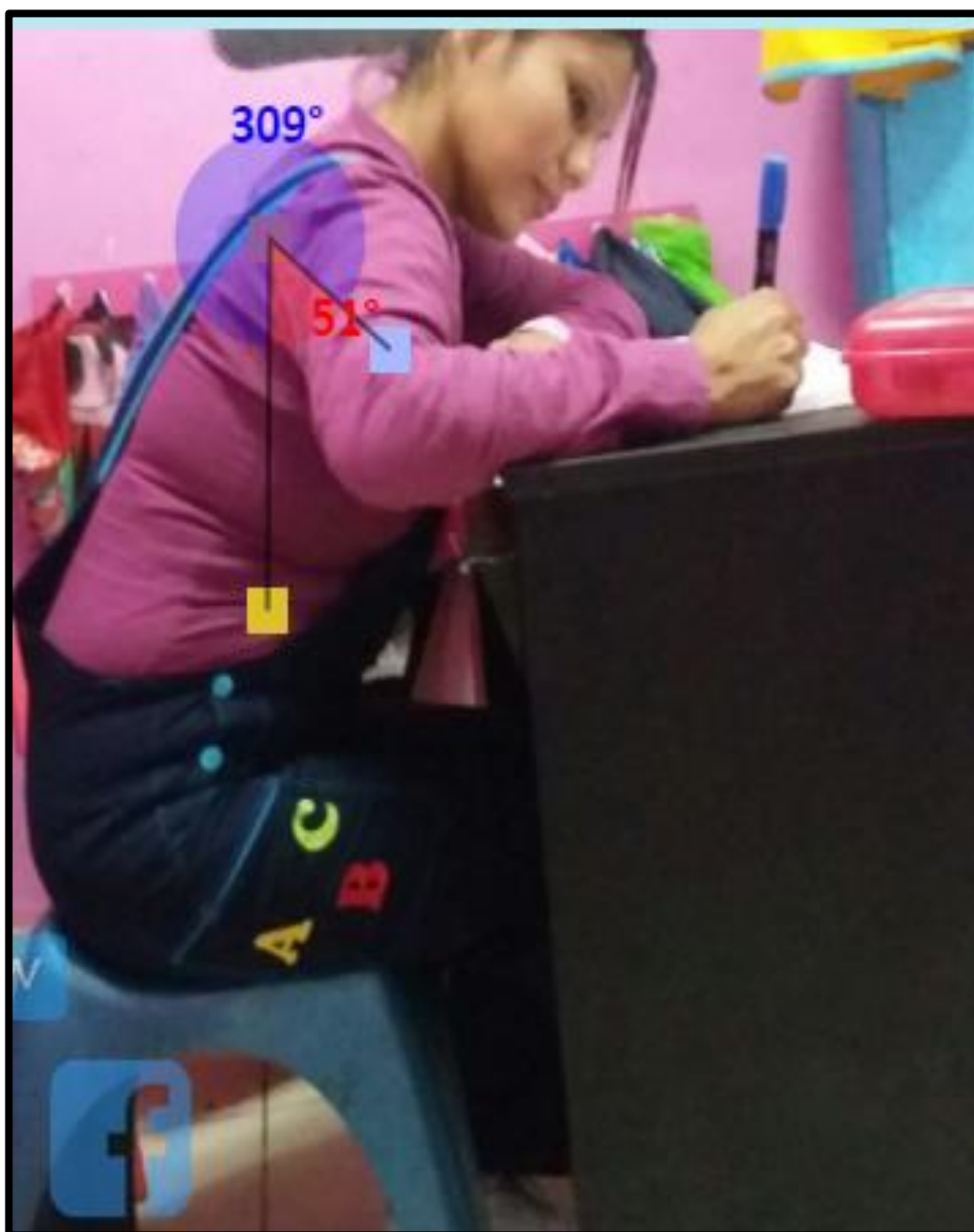
Angulo de cuello 24° =  
Puntuación 2 +1 (torsion o  
inclinacion lateral)





Angulo de tronco  $34^\circ =$   
Puntuación 3

Pierna = 1  
(sentado)



Angulo de brazo  $51^\circ$  =  
Puntuación 4 -1 (existe  
apoyo)



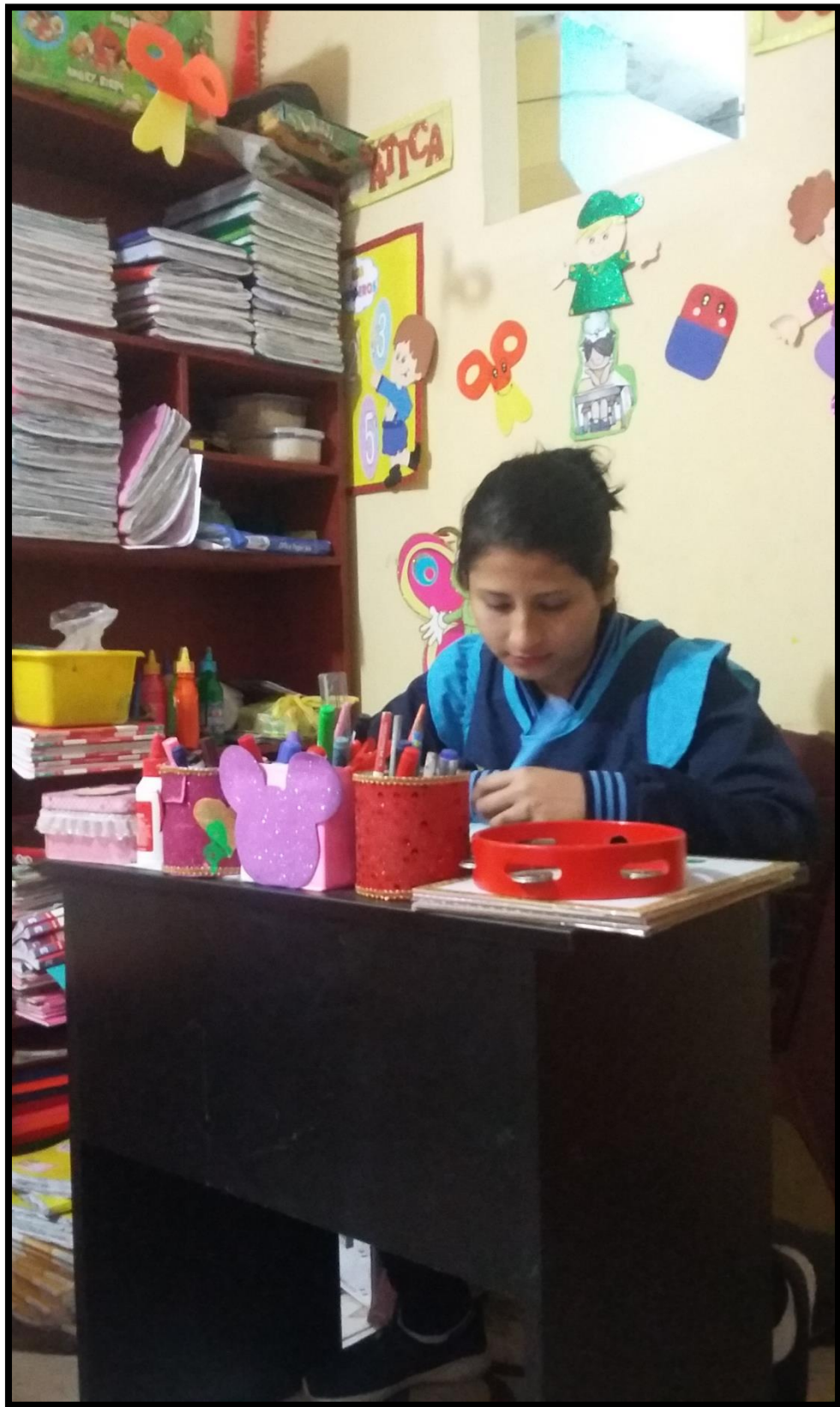
Angulo de antebrazo 75° =  
Puntuación 1

Muñeca 0° = Puntuación 1 +1  
(torsion o desviacion lateral)









## Fotos después de la implementación



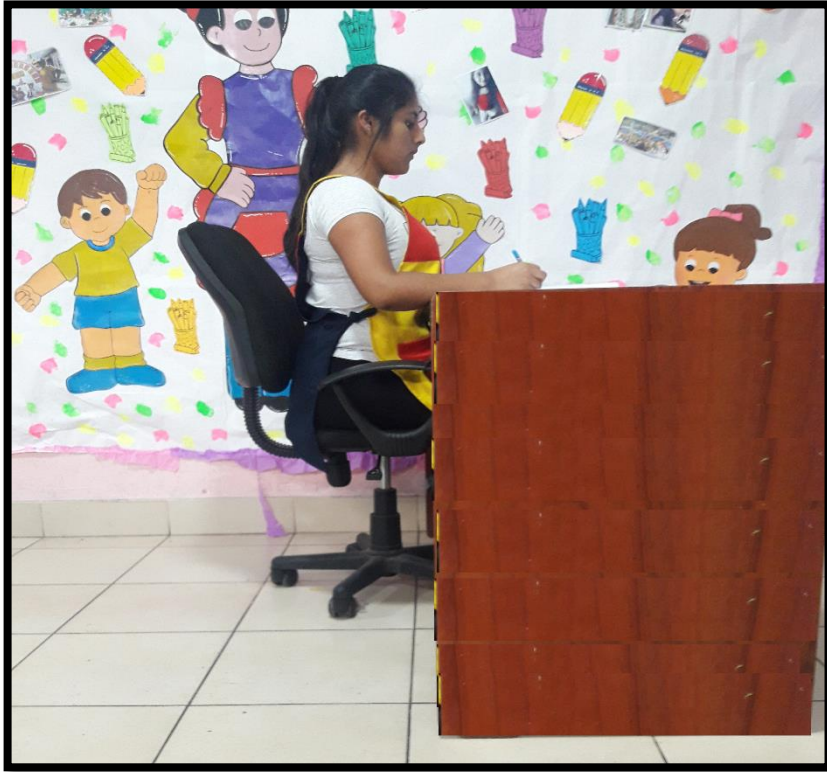












Yo, Luz Graciela Sánchez Ramírez, docente de la facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor(a) de la tesis titulada:

"Aplicación de la Ergonómica para mejorar la productividad de la I.E.P. Cayetano Heredia. S.J.L, 2017", de la estudiante De La Sota Bueno Jacqueline Jessica, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo

San Juan de Lurigancho, 19 de julio del 2018.

  
Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez

DNI: 32771174

 Elabora	 Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerectorado de Investigación
--	---	--------	--	---