



---

## **Evaluación de los Riesgos Ergonómicos Aplicados a las Actividades Desarrolladas por los Estudiantes en el Vivero de la Granja Experimental Mishilli, Santo Domingo, 2023**

**Cristina Elizabeth Cevallos Escobar<sup>1</sup>**

[cecevallos3@gmail.com](mailto:cecevallos3@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-3565-6443>

Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila  
Ecuador

**Eduardo Damian Estrada Brito**

[jeremieduardo337@gmail.com](mailto:jeremieduardo337@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-1148-2168>

Ecuador

**Gustavo Javier Jara Minaya**

[gustavojara@tsachila.edu.ec](mailto:gustavojara@tsachila.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9263-2800>

Ecuador

**Paúl Enrique Baldeón Quishpe**

[paulbaldeon@tsachila.edu.ec](mailto:paulbaldeon@tsachila.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-9790-5265>

Ecuador

**Alex Darío Palma Rivera**

[alexpalma@tsachila.edu.ec](mailto:alexpalma@tsachila.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-0646-0185>

Ecuador

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [cecevallos3@gmail.com](mailto:cecevallos3@gmail.com)

## **RESUMEN**

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo evaluar los riesgos ergonómicos aplicados a las actividades de siembra y mantenimiento cuyas tareas son practicadas a diario por los estudiantes de la carrera de Producción Agrícola, cuya acción comprende: regar, deshierbar y abonar las plantas cultivadas dentro del área de viveros de la Granja Experimental Mishili, cabe mencionar que estas actividades son desarrolladas durante la jornada diurna de estudio, realizada en una infraestructura rustica, por lo cual, aumenta la posibilidad de ocasionar trastornos musculoesqueléticos en los estudiantes, docentes y demás personas inherentes del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. Se han identificado varios tipos de riesgos ergonómicos tales como: movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y levantamiento de cargas, todo esto, mediante la aplicación de la lista de chequeo ergonómica, es por ello, que se evaluó estas actividades mediante la aplicación de los métodos de evaluación de riesgos ergonómicos RULA, el mismo que permitió evaluar las cargas posturales de los miembros superiores, obteniendo como resultado un nivel 4, con una actuación de requerimientos de cambios urgentes en la tarea y, el método OCRA el cual evaluó la exposición a movimientos y esfuerzos repetitivos de los miembros superiores, en este, se obtuvo un Índice Check List OCRA con una valoración 9, la misma que estableció un nivel de riesgo incierto, el cual, recomendó realizar una nueva evaluación o mejorar el puesto de trabajo. Con este antecedente, se ha optado por la implementación de una mesa para mejorar la ergonomía de los estudiantes, además, promover pausas activas y la reducción de la jornada de trabajo, todo esto, para reducir la aparición de trastornos musculoesqueléticos relacionados al desempeño de las actividades realizadas dentro del vivero de la granja experimental Mishili.

*Palabras clave: OCRA; RULA; ergonomía; check list*

# **Evaluation Of Ergonomic Risks Applied To The Activities Developed By Students In The Nursery Of The Granja Experimenta Mishili, Santo Domingo, 2023**

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to evaluate the ergonomic risks applied to the activities of planting and maintenance whose tasks are practiced daily by students of Agricultural Production, whose action includes: watering, weeding and fertilizing the plants grown in the nursery area of the Mishili Experimental Farm, activities that are developed during the day, carried out in a rustic infrastructure, increasing the possibility of causing musculoskeletal disorders in students, teachers and other inherent people. Ergonomic risks have been identified such as: repetitive movements, inadequate postures and lifting loads, through the application of the ergonomic checklist, confirming this was applied the evaluation with RULA methods, allowed to evaluate the postural loads of the upper limbs, resulting in a level 4, The OCRA method, which evaluated the exposure to repetitive movements and efforts of the upper limbs, obtained a Check List OCRA Index with a score of 9, established an uncertain risk level, which recommended a new evaluation or improvement of the workplace. With this background, it is therefore recommended a table to improve the ergonomics of students, in addition, promote active breaks, all this, to reduce the occurrence of musculoskeletal disorders related to the performance of the activities carried out within the nursery of the experimental farm Mishili.

***Keywords:*** OCRA; RULA; ergonomics; check list

*Artículo recibido 20 julio 2023*

*Aceptado para publicación: 20 agosto 2023*

## INTRODUCCIÓN

El ser humano se encuentra en una relación constante con su entorno, adoptando y aprendiendo de lo que le rodea, para estos existen diversas ciencias que estudian el comportamiento del individuo consigo mismo y con las demás personas y muestran las consecuencias que estos conllevan. En el año de 1949 en Inglaterra, un grupo de científicos reunidos interesados en los problemas laborales humanos, denominados Sociedad de investigaciones Ergonómicas hacen mención al acuñamiento del término Ergonomía. Por lo tanto, la ergonomía es una disciplina la cual está relacionada con la interacción entre el hombre y su puesto de trabajo, así como las herramientas y el ambiente laboral en general. (Litardo, 2015).

En la actualidad existen muchas afectaciones de forma física que se van adquiriendo con el paso del tiempo, estas se pueden producir a raíz de la falta de conocimiento y la práctica de posturas inadecuadas al momento de realizar una tarea, estas se podrían prevenir y evitar antes que aparezcan algún tipo de trastorno musculoesquelético entre los padecimientos más comunes que se presentan cuando hay afectaciones son los dolores de diversas partes del cuerpo y extremidades. Se encontró informaciones relevantes como referencia para el presente estudio, el cual, tratará de posturas de trabajo inadecuadas adoptadas empíricamente por los estudiantes que desarrollan diversas actividades en la Granja Experimental Mishili.

De tal manera, este estudio se pretendió analizar la evaluación de los puestos de trabajo sobre ergonomía de los estudiantes en sus actividades de campo, dado que este tipo de temáticas es muy descuidado en nuestro país. En este trabajo se determinaron las posturas de trabajo y se identificaron las actividades causantes de estrés que afectan de manera directa e indirecta a los estudiantes que realizaron sus actividades causantes de estrés que afectan de manera directa e indirecta a los estudiantes que realizaron sus tareas dentro de la Granja Experimental Mishilli debido a las repercusiones sobre la predisposición, desencadenamiento y agudización de alteraciones y lesiones en el organismo. Con el fin de enfocarse en los objetivos específicos para la evaluación de los riesgos ergonómicos, mediante el método **RULA** (Rapid Upper Limb Assessment) y **OCRA** (Occupational

Repetitive Action) para la medición del riesgo en función de la probabilidad de los desórdenes musculoesqueléticos de acuerdo al trabajo realizado y la repetición del mismo. Mediante la recopilación de la información, se realizará la evaluación de riesgos y el diseño para las recomendaciones ergonómicas en el área de trabajo. Además, se realiza la propuesta para la posterior implantación de las medidas diseñadas en la fase previa, para la mejora de su bienestar general y buscar cambios en la productividad. Este estudio se enfocó en los factores de riesgos ergonómicos ocasionados por el manejo manual de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos, empuje, tracción de los estudiantes en las actividades de: siembra (preparación de la cama de semillas), mantenimiento, cosecha y desbroce y limpieza de la maleza dentro de la Granja Experimental Mishilli.

La agricultura desempeña un factor crucial de la economía de un país. Ecuador, es la columna vertebral del sistema económico, ya que no solo proporciona alimentos y materia prima, sino también oportunidades de empleo, siendo de la misma la principal fuente de empleo en el país, representando a un 25% de la población económicamente activa, es decir, es la principal fuente de empleo ya que más de 1.6 millones de personas laboran en este sector. (Cayán, Orozco, Miño, Garcia, & Serrano, 2018).

Por lo cual, el objetivo principal de esta investigación es evaluar las condiciones de seguridad y salud que se encuentran expuestos los estudiantes en las actividades antes mencionadas mediante el método RULA y método OCRA, para que los estudiantes puedan realizar sus actividades de forma eficiente, segura y saludable dentro de la Granja Experimental Mishili.

## **METODOLOGÍA**

### **Ubicación de la Granja Experimental Mishilli**

El presente trabajo investigativo se realizó en la Granja experimental Mishilli, esta forma parte del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, ubicada en el km 5½ de la Vía Quevedo margen izquierdo, dentro de la Ciudadela del Chofer, se permitió el acceso mediante autorización del Ing. José Montero, Msc. Coordinador de la Carrera de Producción Agrícola. En la siguiente tabla se describe la cantidad

de población recurrente en una semana de trabajo, estas cantidades varían según los estudiantes y las materias de estudio.

**Tabla 1.** Descripción de la población de la Granja Experimental Mishilli

<b>Población</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Alumnos</b>	150
<b>Profesores</b>	4
<b>Encargado</b>	2
<b>TOTAL</b>	156

**Fuente:** Propia

Este tipo de investigación se basa en dos técnicas exploratoria la cual permitió el planteamiento del problema, a fin de lograr mantener una idea precisa de los que se deseó estudiar, de tal forma vino a constituir un soporte para el conocimiento del problema y la familiarización con la realidad estudiada, con los datos y elementos de juicio obtenidos se plantearon problemas ajustando a la realidad e investigación descriptiva este tipo de investigación fue el más adecuado al problema, dado que no existe un estudio ergonómico de las áreas de trabajo establecido en la Granja Experimental Mishilli. El diseño de la investigación fue de forma transversal el cual se definió como el diseño de una investigación observacional individual, que midió una o más características (variables), en un momento dado. La recolección de datos en el desarrollo del trabajo se aplicaron una serie de instrumentos para la toma de datos como para la evaluación de los riesgos ergonómicos que afectan a los estudiantes. Además de diferentes técnicas siendo una investigación de campo se exigió un trabajo metódico, por lo cual fue necesario, aplicar una serie de técnicas que permitieron recabar información referente al problema propuesto y por último la observación mediante esta técnica la cual permitió conocer la realidad de los hechos, objetos y fenómenos que fueron observados por medio de la lista de chequeo ergonómico, los métodos ergonómicos RULA y OCRA, para identificar los niveles de riesgos ergonómicos presentes en el área de estudio.

### **Lista de chequeo ergonómico**

Se utilizó la lista de comprobación ergonómica de las cuales se escogieron las preguntas que más se adaptan al tipo de la actividad a evaluar, para marcar el cumplimiento o no de los aspectos relevantes a las condiciones específicas que se requieren en la actividad de siembra y mantenimiento (Oficina Internacional del Trabajo, 2000).

#### **En la lista de chequeo ergonómico se utilizaron los siguientes puntos de comprobación:**

- a) Ajustar la altura a cada trabajador, situándola a nivel de los codos o ligeramente más abajo.
- b) Asegurar de que los trabajadores más pequeños puedan alcanzar el área de trabajo en una postura natural.
- c) Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para moverse cómodamente las piernas y el cuerpo.
- d) Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.
- e) Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyando sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.
- f) Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.
- g) Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.
- h) Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.
- i) Ajustar la altura a cada trabajador, situándola a nivel de los codos o ligeramente más abajo.

#### **Método RULA**

Según lo establecido por (Diego-Mas J. A., 2015) el método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, comprende las piernas, el tronco y el cuello, se asigna mediante tablas asociadas una puntuación a cada zona corporal, para en función de dichas puntuaciones, asignar el valor global a cada uno de los grupos A y B.

## **Aplicación del método**

*El procedimiento para aplicar se puede resumir en los siguientes pasos:*

1. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
2. Seleccionar las posturas que se evaluarán
3. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o derecho
4. Tomar los datos angulares requeridos
5. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
6. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
7. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse
8. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
9. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

## **Puntuación de los Grupos A y B**

Obtenidas cada uno de las puntuaciones de los miembros que conforman los grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada grupo.

## **Puntuación Final**

la postura del trabajador se define en base a las puntuaciones globales de los Grupos A y B, después de esto se valorará el carácter estático o dinámico de las mismas y la fuerza ejercida durante su adopción.

En la puntuación de los grupos A y B se incrementará un punto si la actividad básica es estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.



## **Método OCRA**

De acuerdo con (Diego-Mas J. A., 2015) nos establece la siguiente forma de aplicación del método OCRA.

### **Aplicación del método**

La aplicación del método persigue determinar el valor del índice Check List OCRA (ICKL) se calcula empleando la siguiente ecuación:

$$\text{ICKL}=(\text{FR}+\text{FF}+\text{FFz}+\text{FP}+\text{FC}) * \text{MD}$$

**Índice Check List OCRA** (1)

Fr = Factor de recuperación.

FF = Factor de Frecuencia.

FFz = Factor de fuerza.

FP = Factor de posturas y movimientos.

FC = Factor de riesgo adicionales.

MD = Multiplicar de duración.

### **Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo y Tiempo Neto de Ciclo**

El **TNTR** es el tiempo durante el que el trabajador esta en el puesto realizando, exclusivamente, actividades repetitivas.

$$\text{TNTR}=\text{DT}-(\text{TNR}+\text{P}+\text{A})$$

**Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)** (2)

En esta ecuación, **DT** es la duración en minutos del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada, **TNR** es el tiempo de trabajo no repetitivo en minutos, el cual es dedicado a tareas ni repetitivas como limpiar, reponer, etc. **P** es la duración en minutos de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto, **A** es la duración del descanso para el almuerzo en minutos.

El **TNC** (Tiempo Neto del Ciclo de trabajo. ) podría definirse como el tiempo de ciclo de trabajo si solo se consideraran las tareas repetitivas realizadas en el puesto.

$$TNC = 60 * TNTR / NC$$

### Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

(3)

TNC vendrá expresado en segundos y en esta ecuación, NC es el número de ciclos de trabajo que el trabajador realiza en el puesto. Conocidos estos datos se procederá a calcular los factores y multiplicadores de la ecuación de cálculo del ICKL

### Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Se considera situación ideal a aquella que existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo, es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación. Para calcular el valor del FR debe emplearse lo que se encuentra en la imagen 1, la cual presenta posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación, debiendo escoger la más parecida a la situación real del puesto.

Imagen 1. Puntuación del Factor de Recuperación (FR)

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 50, en todas las ocurrencias de todo el turno)	0
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
Existen 3 pausas de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
Existen 2 pausas de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo) de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
Existe 1 pausa de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almuerzo. En 6 horas solo existe el descanso para almuerzo (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

### Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

Las acciones técnicas realizadas en el puesto, se distinguen dos tipos de acciones; estática y dinámica, las acciones técnicas dinámicas se caracterizan por ser breves y repetidas. Las acciones técnicas estáticas se caracterizan por tener una mayor duración. Tras el análisis se empleará la imagen 2. Para

obtener la puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) y la imagen 3 para obtener la puntuación de las acciones técnicas estáticas (ATE):

**Imagen 2. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD)**

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Solo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	5
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La ausencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

**Imagen 3. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE)**

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizando una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizando una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

Conocidos los valores de ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtendrá como el máximo de los dos valores:

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE)$$

**Factor de Frecuencia (FF) (4)**

**Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)**

Este se basa en cuantificar el esfuerzo para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza como las siguientes:

- Empujar o tirar de palancas
- Pulsar botones
- Cerrar o abrir
- Manejar o apretar componentes

- Utilizar herramientas
- Elevar o sujetar objetos

Identificar las acciones que se realizan en el puesto de trabajo y que requieren aplicación de fuerza, se determinará el esfuerzo requerido para cada una. Para ello puede emplearse una escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. (Imagen 4).

**Imagen 4** Escala CR-10 de Borg

Esfuerzo	Puntuación	OCRA/FFz
0	1	No se considera
Muy débil	2	
Débil	3	
Moderado	4	Fuerza moderada
	5	
Fuerte	6	Fuerza intensa
Muy fuerte	7	
Cercano a máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

**Imagen 5.** Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015).

### Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Este método considera como factor que incrementa el riesgo, el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores, este análisis incluye el hombro, codo, muñeca y mano, además se considera la existencia de movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). Respecto al hombro, debe valorarse la posición del brazo cuanto a flexión, extensión y abducción empleando la imagen 6, obteniendo la puntuación **PHo**.

### Imagen 6. Puntuación del hombro (PHo)

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	3
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24

(\*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

Del codo, se valorarán la flexión, extensión y la pronosupinación empleando la imagen 7 para la obtención de la puntuación **PCo**,

### Imagen 7. Puntuación del codo (PCo)

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

La imagen 8 permite la valoración de la existencia de posturas y movimientos forzados de la muñeca (flexión, extensiones y desviaciones radio-cubitales) determinando la puntuación **PMu**.

### Imagen 8. Puntuación de la muñeca (PMu)

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Tomado de: (Diego-Mas J. A., 2015)

Por último, el tipo de agarre realizado por la mano se lleva a cabo en la imagen 9. Que permite obtener la puntuación **PMa**, se lo considera cuando alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizcos, agarre en gancho o agarre palmar.

### Imagen 9. Puntuación de la mano (P<sub>Ma</sub>)

Duración del Agarre	P <sub>Ma</sub>
Alrededor de 1/3 del tiempo	1
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8

(\*) El agarre se considerará sólo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizcos, agarre en gancho o agarre palmar.

**Tomado de:** (Diego-Mas J. A., 2015)

Para este punto se obtuvo la puntuación para cada articulación (P<sub>Ho</sub>, P<sub>Co</sub>, P<sub>Mu</sub>, P<sub>Ma</sub>), la valoración de movimientos estereotipados se emplea en la imagen 10, mediante la puntuación P<sub>Es</sub>, esta depende del porcentaje del tiempo de ciclo que ocupa estos movimientos y de la duración del tiempo de ciclo., si este no existe o los movimientos estereotipados ocupan menos de 2/3 del tiempo de trabajo, la puntuación de P<sub>Es</sub> es 0.

### Imagen 10. Puntuación de movimientos estereotipados (P<sub>Es</sub>)

Movimientos estereotipados	P <sub>Es</sub>
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - O bien el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	1.5
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - O bien el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

**Tomado de:** (Diego-Mas J. A., 2015)

Con las 5 puntuaciones ya obtenidas puede calcularse el valor del factor de posturas y movimientos (FP). Para ello, a la mayor de las puntuaciones obtenidas en el hombro, codo, muñeca y la mano se le sumara la puntuación obtenida para los factores estereotipados según la ecuación:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho}; P_{Co}; P_{Mu}; P_{Ma}) + P_{Es}$$

$$\text{Factor Posturas y Movimientos (FP)} \quad (5)$$

### Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores adicionales se engloban en dos tipos; físico-mecánico y los derivados de aspectos socio-organizacionales del trabajo. Para la obtención del FC se escogerá una opción de la imagen 11 para la obtener la puntuación F<sub>fm</sub> de los Factores físico-mecánicos.

**Imagen 11.** Puntuación de Factores físico-mecánicos (Ffm).

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implique golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3
(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones.	

**Fuente:** (Diego-Mas J. A., 2015).

Posterior se buscará la opción adecuada para los factores socio-organizativos en la imagen obteniendo la puntuación Fso.

**Imagen 12.** Puntuación de los Factores socio-organizativos (Fso).

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

**Tomado de:** (Diego-Mas J. A., 2015).

Por último, se sumarán ambas puntuaciones para obtener FC:

$$FC = F_{fma} + F_{so}$$

$$\text{Factor de Riesgos Adicionales (FC)} \quad (6)$$

### Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Para obtener el nivel de riesgo considerando el tiempo de exposición debe calcularse el multiplicador de duración (**MD**), a diferencia del resto de factores que se suman MD se multiplicara por el resultado de la suma del resto de factores **MD** se calcula empleando la imagen 13 y depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (**TNTR**), calculado anteriormente, si este valor es igual a 480 minutos (8 horas) MD toma el valor de 1. Si el Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo es inferior a 480

minutos MD disminuye, por lo que el índice Check List OCRA será menor, mientras que aumentara si TNTR es superior a 8 horas.

**Imagen 13.** *Multiplicador de Duración (MD).*

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.6
121-180	0.65
181-240	0.7
241-300	0.75
301-360	0.8
361-420	0.85
421-480	0.9
481-539	1.0
540-599	1.1
600-659	1.2
660-719	1.3
≥720	1.4
Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos (Solo para análisis multitaras)	MD
≤1-87	0.01
1-88-3-75	0.02
3-76-7-5	0.03
7-6-15	0.1
15-1-30	0.2
31-59	0.3

**Tomado de:** (Diego-Mas J. A., 2015).

### **Determinación del Nivel de Riesgo**

Una vez calculado todos los factores y el multiplicador de duración es posible conocer el índice Check List OCRA empleando la ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

$$\text{Índice Check List OCRA (ICKL)} \quad (7)$$

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción Recomendada mediante la imagen 14.



**Imagen 14.** Nivel de Riesgo, Acción Recomendada e Índice OCRA equivalente.

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto.	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.	> 9

**Tomado de:** (Diego-Mas J. A., 2015)

El índice OCRA Equivalente mostrado en la imagen 33. Es el valor del índice del método OCRA equivalente al obtenido con el Check List OCRA.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Lista de chequeo ergonómico

Mediante la aplicación de la lista de chequeo ergonómico aplicado a cada estudiante de Producción Agrícola que realizan sus tareas para el aprendizaje diario dentro del vivero de la granja experimental Mishili; se pudieron evidenciar diversos factores de riesgo que afectan e impiden que dichos estudiantes realicen sus actividades normalmente, entre los factores que destacan podemos mencionar: malas posturas, movimientos repetitivos, y levantamiento manual de cargas.

### Aplicación del método RULA

Para el análisis de las posturas, para la medición de los ángulos posturales se utilizó el software online RULER que se encuentra disponible en la página web Ergonautas de la Universidad Politécnica de Valencia.

A continuación, se detalla la tarea a evaluar.

**Tarea:** Siembra (preparación de la cama de semillas), mantenimiento, cosecha y desbroce y limpieza de la maleza. En esta tarea se ha analizado la postura que adopta el estudiante la cual será en la mayoría de tiempo de pie con flexión de los brazos y tronco.

En las siguientes imágenes se pueden observar los ángulos medidos durante la adopción de la postura

de trabajo, estos datos sirvieron como referencia para cada una de las puntuaciones de los dos grupos a evaluar del método RULA.

### Puntuación Grupo A

Código de postura			Puntuación Grupo A
<b>Brazo</b>	<b>Antebrazos</b>	<b>Muñecas</b>	4
>20° flexión	Flexión 60°-100°	Extensión >0  y <15°	
2	1	2	
Modificación de la puntuación			
<b>Brazos abducidos</b>	<b>A un lado del cuerpo</b>	<b>Pronación media</b>	
+1	+1	+1	
<b>Total 1</b>	3	2	

### Puntuación Grupo B

Código de postura			Puntuación Grupo B
<b>Cuello</b>	<b>Tronco</b>	<b>Piernas</b>	5
>10° y ≤20° flexión	Flexión entre 0°-20°	Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	
2	2	2	
Modificación de la puntuación			
<b>No se modifica</b>	<b>Tronco con inclinación lateral</b>	<b>No se modifica</b>	
0	+1	0	
<b>Total</b>	2	3	

### Puntuación final

	Puntuación Muscular	Puntuación Fuerza/carga	Total
<b>Grupo A</b>	+1	+2	7
<b>Grupo B</b>	+1	+2	8

### Aplicación del método OCRAS

Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = \text{DT} - [\text{TNR} + \text{P} + \text{A}]$$

$$\text{DT} = 240 \text{ min}$$

$$\text{TNR} = 120 \text{ min}$$

$$\text{P} = 20 \text{ min}$$

$$\text{A} = 20 \text{ min}$$

$$\text{TNTR} = 240 \text{ min} - [120 \text{ min} + 20 \text{ min} + 20 \text{ min}]$$

$$\text{TNTR} = 80 \text{ min}$$

### Cálculo del Tiempo Neto de Ciclo (TNC)

$$\text{TNC} = 60 * \text{TNTR} / \text{NC}$$

$$\text{NC} = 15 \text{ piezas}$$

$$\text{TNC} = 60 * \frac{80 \text{ min}}{15 \text{ piezas}} = 320 \text{ min/piezas}$$

### Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.
- Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.
- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.

4

### Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

#### *Acciones técnicas dinámicas*

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

3

#### *Acciones técnicas estáticas*

Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).

2,5

$$\text{FF} = \text{Max} (\text{ATD}; \text{ATE})$$

$$\text{FF} = \text{Max} (3; 2,5)$$

$$FF = 3$$

### Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

Esfuerzo	Puntuación	OCRA FFz
Nulo	0	No se considera
Muy débil	1	
Débil	2	
Moderado	3	Fuerza moderada
	4	
Fuerte	5	Fuerza intensa
	6	
Muy fuerte	7	
Cercano al máximo	8	Fuerza casi máxima
	9	
	10	

### Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

$$FP = \text{Max} (PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (2; 4; 2; 4) + 3$$

$$FP = 4 + 3$$

$$FP = 7$$

### Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

$$FC = Ffm + Fso$$

$$FC = 2 + 0$$

$$FC = 2$$

### Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

$$TNTR = 80 \text{ min}$$

### Determinación del Nivel de Riesgo

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) * MD$$

$$ICKL = (4 + 3 + 2 + 7 + 2) * 0.5$$

$$ICKL = (18) * 0.5$$

$$ICKL = 9$$

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

## CONCLUSIONES

Se determinó mediante la aplicación de la lista de chequeo ergonómico las posibles molestias que pueden producirse al momento de realizar la actividad de siembra y mantenimiento de las plantas, por lo tanto, se concluye que existen múltiples factores de riesgos ergonómicos, entre ellos: los movimientos repetitivos, cargas posturales y levantamiento de cargas además de tener otras características como espacio físico impropio, déficit de ergonomía en cada lugar de trabajo y otras circunstancias mismas del ambiente, los cuales producen que el estudiante se esfuerce para cumplir sus tareas y actividades contribuyendo en la posible aparición de estos trastornos.

Para la tarea de siembra se ha evaluado mediante el método RULA dio como resultado una puntuación global de 7 dando un nivel de riesgo 4 que se interpreta como se requiere cambios urgentes en la tarea ya que actualmente provoca posturas forzadas, levantamiento de cargas, movimientos repetitivos, por lo que esta situación puede generar dolencias y lesiones musculoesqueléticas sobre todo en las articulaciones de hombro y articulaciones e muñeca.(determinar porque se concluyó en eso cuales son las situaciones, hablando de lo que realiza el trabajador). Según la metodología check list OCRA con un índice de 9 dando un nivel de riesgo incierto y sus acciones recomendadas son realizar un

nuevo análisis o mejorar el puesto de trabajo, por lo que no se puede involucrar si existen o no trastornos musculoesqueléticos.

Finalmente, para favorecer en el desarrollo de las actividades de forma segura, se estableció que es necesaria la modificación de la estación de trabajo actual con una que favorezca en la ergonomía de todos los estudiantes que realizan las múltiples tareas dentro del vivero de la granja experimental Mishili, siendo regulable en altura, ángulo y posición adaptándose a la anatomía, preferencia y necesidades aumentando la productividad, además, reduciendo la fatiga y la presencia o aparición de afectaciones en la salud de cada uno de ellos.

### **LISTA DE REFERENCIAS**

- Adelca. (s.f.). Obtenido de [https://www.adelca.com/productos/mallas\\_trefiladas\\_ficha.jpg](https://www.adelca.com/productos/mallas_trefiladas_ficha.jpg)
- Apud, E., & Meyer, F. (2003). La importancia de la Ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y Enfermería*, 15-20.
- Bravo, S., & Deiby, D. (2016). Riesgo biológico en Instituciones de salud: control y precauciones en la atención a pacientes. *Medicentro Electrónica*, 20(2): 153-5.
- Cayán, J., Orozco, J., Miño, G., Garcia, E., & Serrano, C. (2018). *Evaluación ergonómica y prototipo de mejoras en molestias generadas a nivel osteomuscular por una guadaña en la agricultura*. Riobamba: 3C Tecnología. Investigación y pensamiento crítico.
- Cilveti, S., & Idoate, V. (2000). *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as Trabajadores/as expuestos a movimientos repetidos de miembro superior*. Madrid.
- Comunidad Andina. (2005). Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima: Dezain Graffic.
- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Oca*. Obtenido de Ergonautas,: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

- Diego-Mas, J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas:  
<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, J., Poveda, B. R., & Garzon, L. D. (2015). Influences on the use of observational methods by practitioners when identifying risk factors in physical work. *Ergonomics*, 1660-70.
- Dirección de Seguridad Laboral. (s.f.). Riesgos Mecánicos. *Gobierno de la Provincia de Buenos Aires*.
- Fundación para la prevención de riesgos laborales. (2013). *Riesgos ergonómicos y medidas preventivas en las empresas lideradas por jóvenes empresarios*. Obtenido de AJE Madrid Jóvenes Empresarios: [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)
- Galvis, J., Pérez, J. M., & Betancur, C. L. (2015). Carga física en trabajadores del área de acabados en industria metalmeccánica. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 5(4),23-26.
- Gandarillas, G. M. (2003). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en la práctica quirúrgica*. Obtenido de GAES médica: <https://www.gaesmedica.com/es-es/ergonomia-quirurgica/ergonomia-laboral#:~:text=Una%20de%20las%20m%C3%A1s%20aceptadas,%2C%20al%20menos%2C%20no%20malestar>.
- García, M. (2018). Trastornos musculoesqueléticos del miembro superior en el hospital militar de Matanzas. *Medica Electrónica*, 1819-34.
- Gómez, G. A., Bermúdez, S., & Pablo, R. (2012). Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el periodo 2011-2012. *Ciencia y trabajo*, 49-53.
- González, A. J., & Pérez, A. R. (2015). Formación y orientación laboral . *Parainfo S.A.*, 336.
- González, A. J., & Pérez, A. R. (2016). *Formación y orientación laboral*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Guillart, L. J., Esteril, M. Y., Morasen, G. A., Romero, G. E., & Luna, V. L. (2016). Efectividad de la farmacopuntura en pacientes con bursitis del hombro. *MEDISAN*, 638-44.

- Gutiérrez, R. R., & Poza, P. C. (2012). Estudio Ergonómico del Sector Agrícola. Provincia de Quilatoa, 2012. *Fundación Científica y Tecnológica*, 1-29.
- Henao, R. F. (2017). *Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud*. Obtenido de Ecoe Ediciones:  
[https://books.google.com.ec/books?id=6q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=6q5JDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Jiménez, P. R., & Pavés, C. J. (28 de Jun de 2020). *Enfermedades y riesgos laborales en trabajadores de servicios de urgencia: revisión de la literatura y acercamiento a Chile*. Obtenido de Medwavw:  
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/RevisionTemas/6239.act>
- Litardo, V. C. (2015). *La ergonomía en la prevención de problemas de salud en los trabajadores, su impacto social*. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE).
- Lozano, R. T., & Montero, M. R. (2015). Análisis de los riesgos ocupacionales que se originan en peluquerías y lugares de estéticas: proposiciones para su control. *El hombre y la Máquina*, 59-71.
- Luna, C. E., Anaya, V. A., & Ramírez, L. E. (2019). Diagnóstico de las percepciones de los factores de riesgo psicosociales en el trabajo del personal de una industria manufacturera. *SCIELO*, 36.
- Márquez, G. M., & Márquez, R. M. (2016). Factores de riesgo relevantes vinculados a molestias musculoesqueléticas en trabajadores industriales. *Salud de los Trabajadores*, 67-77.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 91-99.
- Müller, T. M., Capará, M. B., & Morales, C. L. (2018). Detección precoz de vicios posturales que determinan alteraciones osteomioarticulares en jóvenes. *An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción)*, 79-86.



- Noboa, S. L., & Iglesias, O. J. (2018). Exposición a movimientos repetitivos y su relación con lesiones de mano- muñeca en trabajadores del área de producción de una empresa de fabricación de bolsas de papel de la ciudad de Quito. *Ciencias de Seguridad y Defensa*, 221-257.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2000). *Lista de Comprobación Ergonómica (Ergonomic Checkpoints)*. España: Organización Internacional Del Trabajo.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Herramienta de evaluación de riesgos para la salud humana de la OMS: Peligros químicos*. 8va ed. Ginebra;.
- Pantoja, R. J., Vera, G. S., & Avilés, F. T. (2017). *Riesgos laborales en las empresas*. Ecuador: Polo del Conocimiento.
- Paredes, G. C. (2017). *Riesgos Ergonomicos en trabajadores agricolas de tambo de mora*. Chincha.
- Ponce de León, N. L., Betancourt, S. J., Leyva, L. A., & Ávila, W. M. (2018). Caracterización clínico-quirúrgica de pacientes intervenidos por diagnóstico de hernia discal lumbar. *Revista Electronica Dr. Zoilo*, 43 (2).
- Pons, G. Y., Gil, L. Y., Durañona, N. H., & Lorenzo, R. W. (2020). La epicondilitis medial en los lanzadores de la Isla de la Juventud. *Ciencia y Tecnologia*, 61-71.
- Prendes, L. E., García, D. J., Bravo, A. T., Cordero, J., & Pedroso, M. I. (Sep de 2017). *Comportamiento de la cervicalgia en la población de un consultorio médico*. Obtenido de Rev Mex Med Fis Rehab: <https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2017/mf171-2b.pdf>
- Real, P. G., Hidalgo, Á. A., & Ramos, A. Y. (2015). *La carga física de los trabajadores: estrategia administrativa en la mejora de procesos*. ECA Sinerg.
- Resolución núm. C.D. 513 del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (04 de 03 de 2016). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. *Registro Oficial*, 2016-07-12, núm. 632 (Edición Especial), 2-58.
- Riveros, A., Olave, E., & Sousa-Rodrigues, C. (2015). Relaciones entre nervio mediano y musculo pronador redondo en la región cubital: Implicancias anatomo-clínicas. *Int J Morphol*, 1448-54.

- Robledo de Dios, T., De Isla Soler, J., Garrido, S. M., Cazalla, F. A., Hidalgo, V. S., Ochoteco, H. J., & Ochoa, G. O. (2017). *Auxiliar Sanitario personal laboral grupo IV*. Sevilla: Ediciones Rodio.
- Salazar, M. P., Llerena, A. A., Villarroel, P. E., Riofrío, G. S., & Moreno, M. N. (2019). Evaluación de posturas forzadas en los puestos de trabajo administrativos del hospital básico Guamote. *Ciencia Digital*, 3(2); 115-39. Obtenido de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/435/983>
- Sánchez, H. C. (2015). *Nivel de riesgo postural y dolor musculoesquelético en agricultores durante la cosecha de cítricos*. Lima: Huaral.
- Ternium. (13 de Octubre de 2021). [www.ternium.com.co](http://www.ternium.com.co). Obtenido de Catálogo de Soluciones Ternium Colombia: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ternium.com/media/33yjghxz/catalogo-soluciones-ternium-2022.pdf
- Villar, M. (2011). Posturas de trabajo: evaluación del riesgo. *Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT)*.
- Zavarize, S., & Wechsler, M. (2016). Evaluación de las diferencias de género en las estrategias de afrontamiento del dolor lumbar. *Acta Colombiana de Psicología*, 33-45.