



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA,
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS. MÓDULO
ESPECÍFICO EN TECNOLOGÍA AGRARIA, ALIMENTARIA Y FORESTAL

“Diseño de la programación de “Maquinaria agrícola: Sembradoras y Plantadoras” incluido en el módulo profesional de Taller y Equipos de Tracción correspondiente al título de Técnico en Producción Agroecológica”

Alumno/a: Ángel Luis González Hoyos

Tutor/a: M^a Teresa Manso Alonso
Cotutor/a: M^a Ángeles Díez Gutiérrez

Julio de 2013

ÍNDICE

CAPÍTULO I: JUSTIFICACIÓN, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA E IDENTIFICACIÓN DE TÍTULO Y MÓDULO PROFESIONAL	4 -
I. 1. JUSTIFICACIÓN	5 -
I. 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5 -
I. 3. IDENTIFICACIÓN DE TÍTULO Y MÓDULO PROFESIONAL	7 -
I. 3.1. COMPETENCIA GENERAL.....	8 -
I. 3.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	8 -
I. 3.3. CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA DEL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES (CNCP) INCLUIDAS EN EL TÍTULO	8 -
I. 3.4. ENTORNO PROFESIONAL.....	9 -
I. 3.5. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO.....	10 -
<i>I. 3.5.1. Objetivos generales</i>	10 -
<i>I.3.5.2. Módulos profesionales</i>	11 -
I. 3.6. MÓDULO PROFESIONAL: “TALLER Y EQUIPOS DE TRACCIÓN”	11 -
I. 3.6.1. OBJETIVOS DEL MÓDULO	12 -
I. 3.6.2. CONTENIDOS DEL MÓDULO.....	12 -
I. 3.6.3. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS	13 -
I. 3.6.4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL MÓDULO	13 -
I. 3.6.5. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	14 -
CAPÍTULO II: PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL BLOQUE TEMÁTICO: “MAQUINARIA AGRÍCOLA: SEMBRADORAS Y PLANTADORAS”	15 -
II. 1. JUSTIFICACIÓN	16 -
II. 2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN	16 -
II. 3. CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	17 -
II. 3.1. ANTECEDENTES	17 -
II. 3.2. OFERTA EDUCATIVA DEL CENTRO	18 -
II. 3.3. ALUMNADO DEL CENTRO	19 -
II. 3.4. PROFESORADO DEL CENTRO	19 -
II. 3.5. EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA, EDIFICIOS E INSTALACIONES DEL CENTRO.....	20 -

II. 3.6. HORARIO ESCOLAR.....	- 22 -
II. 3.7. ÓRGANOS DE GOBIERNO Y GESTIÓN DEL CENTRO	- 22 -
II. 3.8. DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CENTRO	- 23 -
II. 3.9. PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL DEPARTAMENTO DIDÁCTICO	- 25 -
II. 4. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.....	- 26 -
II. 5. CONTENIDOS.....	- 29 -
II. 5.1. CONTENIDOS TEÓRICOS	- 29 -
II. 5.2. CONTENIDOS PRÁCTICOS	- 30 -
II. 6. METODOLOGÍA	- 31 -
II. 6.1. CLASES TEÓRICAS.....	- 31 -
II. 6.2. CLASES PRÁCTICAS	- 32 -
II. 7. TABLAS – RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN DEL BLOQUE TEMÁTICO	- 33 -
II. 8. EVALUACIÓN.....	- 38 -
II. 8.1. EVALUACIÓN DE LAS CLASES TEÓRICAS.	- 38 -
II. 8.2. EVALUACIÓN DE LAS CLASES PRÁCTICAS.....	- 38 -
II. 8.3. PONDERACIÓN GLOBAL DE LA EVALUACIÓN DEL BLOQUE TEMÁTICO Y RECUPERACIONES.	- 39 -
CAPÍTULO III: MEDIDAS DE INNOVACIÓN DOCENTE.....	- 40 -
III. 1. JUSTIFICACIÓN DEL CAPÍTULO.....	- 41 -
III. 2. MEDIDAS INNOVADORAS INTRODUCIDAS EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES TEÓRICAS.....	- 41 -
III. 2.1. CUESTIONARIO PREVIO	- 41 -
III. 2.2. EJERCICIOS CORTOS BASADOS EN LA ANOTACIÓN DE LAS PARTES Y COMPONENTES MAQUINARIA AGRÍCOLA.	- 42 -
III. 2.3. PRESENTACIÓN DE VÍDEOS INTEGRADOS EN LA EXPOSICIÓN Y COMPLEMENTADOS CON MATERIAL TÉCNICO.	- 42 -
III. 2.4. DINÁMICA DE GRUPO A PEQUEÑA ESCALA (TAREA 3)	- 43 -
III. 3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN. TAREA 5: “TÉCNICA PUZZLE DE ARONSON”	- 43 -
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES.....	- 47 -
CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA	- 50 -
V. 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 51 -
V. 2. REFERENCIAS LEGISLATIVAS.....	- 52 -

V. 3. REFERENCIAS WEB	- 52 -
CAPÍTULO VI: ANEXOS	- 53 -
ANEXO 1. PRESENTACIONES DE POWER POINT.....	- 54 -
ANEXO 2. PRÁCTICAS	- 80 -
PRÁCTICA 1. SEMINARIO DE NORMATIVA ESPECÍFICA PARA MAQUINARIA AGRÍCOLA.....	- 80 -
PRÁCTICA 2. REGULACIÓN DE SEMBRADORAS A CHORRILLO.	- 82 -
PRÁCTICA 3. REGULACIÓN DE SEMBRADORAS DE PRECISIÓN (MONOGRANO).....	- 84 -
ANEXO 3. CUESTIONARIO PREVIO.....	- 85 -
ANEXO 4. METODOLOGÍA: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	- 87 -
ANEXO 5. “TÉCNICA PUZZLE DE ARONSON” (TPA): FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 89 -
1. OBJETIVOS	- 89 -
2. DESARROLLO	- 89 -
<i>III. 3.1.3. Representación gráfica</i>	<i>- 93 -</i>
<i>III. 3.1.4. Conclusiones</i>	<i>- 94 -</i>

CAPÍTULO I: JUSTIFICACIÓN, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA E IDENTIFICACIÓN DE TÍTULO Y MÓDULO PROFESIONAL

Alumno Alumno/a: Ángel Luis González Hoyos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)

Titulación: Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Módulo específico: Tecnología agraria, alimentaria y forestal

I. 1. JUSTIFICACIÓN

Se define Programación como el conjunto de acciones mediante las cuales se transforman las intenciones educativas más generales en propuestas didácticas concretas que permitan alcanzar los objetivos previstos. Dicho de otra manera, se trata del proceso mediante el cual, a partir del currículo oficial, de las decisiones generales del Proyecto curricular de la etapa educativa y de las directrices del Centro se planifica el trabajo que se va a realizar en el aula, dando lugar a un conjunto de actividades de enseñanza para un ciclo o curso determinado.

Así, el presente Trabajo Fin de Máster, se basa en la elaboración de una Programación Didáctica de un bloque temático del módulo profesional Taller y equipos de tracción del título de Técnico en Producción Agroecológica. En lo referente a esta temática elegida para para esta programación, se debe tener en cuenta la gran influencia del Periodo de prácticas (Prácticum) del presente Máster. Esta experiencia, junto con la correspondiente elaboración de la Memoria de Prácticas, han resultado ser claves para la elección de dicha temática.

Por otro lado, el presente trabajo se estructura en seis capítulos. El presente capítulo (CAPÍTULO I) se basa en los aspectos más generales que caracterizan el presente Trabajo Fin de Máster: justificación, fundamentación teórica e identificaciones del título y módulo profesional. El segundo capítulo corresponde a la Programación didáctica del bloque temático de Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras”. Posteriormente, se estimó oportuno introducir un capítulo novedoso (CAPÍTULO III: MEDIDAS DE INNOVACIÓN DOCENTE), según las indicaciones de la coordinación del Máster y en base a las dos últimas asignaturas impartidas relacionadas con la investigación y la innovación docente. Por último, se presentan los capítulos finales típicos de este tipo de trabajos: conclusiones, bibliografía y anexos.

I. 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Formación Profesional es el instrumento clave para avanzar hacia ese nuevo modelo de crecimiento económico en coherencia y respuesta a la realidad socioeconómica actual. Comprende el conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica.

Por lo tanto, el sistema educativo tiene por finalidad preparar a los alumnos para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida, así como contribuir a su desarrollo personal y al aprendizaje permanente.

Las enseñanzas de Formación Profesional se estructuran en 26 familias profesionales y en dos grados: ciclos formativos de grado medio y ciclos formativos de grado superior. Todos los ciclos formativos, además de las enseñanzas propias de su campo profesional, incluyen formación dirigida a conocer las oportunidades de aprendizaje y de empleo, la creación y gestión de empresas y el autoempleo, la organización del trabajo y las relaciones en la empresa, a conocer la legislación laboral básica, para facilitar el acceso al empleo o la reinserción laboral.

Los ciclos formativos se estructuran en módulos profesionales constituidos por áreas de conocimiento teórico-prácticas; según su naturaleza pueden estar asociados o no a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP). El CNCP es el instrumento del Sistema Nacional de las Cualificaciones y Formación Profesional (SNCFP) que ordena las cualificaciones profesionales susceptibles de reconocimiento y acreditación, identificadas en el sistema productivo en función de las competencias apropiadas para el ejercicio profesional.

Cada una de las Administraciones educativas establece los currículos correspondientes respetando lo dispuesto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, teniendo en cuenta la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socio productivos de su entorno.

El currículo atiende a la planificación de la intervención didáctica. Por lo que se puede decir que, el currículo es el medio mediante el cual se planifica el proceso de enseñanza aprendizaje en un determinado plazo. Atendiendo a lo establecido por la LOE 2/2006 de 3 de Mayo, un currículo debe ser abierto, flexible y dinámico. Es decir, el proceso de enseñanza-aprendizaje irá proporcionando información acerca de la validez de los elementos curriculares programados y, por tanto, irá reajustando el propio diseño curricular.

Según tales características se establecen una serie de niveles de concreción por medio de los cuales el currículo se va adaptando y concretando para una determinada realidad educativa.

Los distintos Niveles de Concreción Curricular son los siguientes:

- **Primer Nivel de Concreción Curricular:**

Viene determinado por las Administraciones educativas: del Gobierno del Estado: Ministerio de Educación y Cultura y de las Consejerías de Educación en las CC.AA. con competencias en Educación, las cuales establecen un marco curricular amplio, común y básico en el territorio que es de su ámbito. Este nivel viene recogido en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, LOE, RD 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y Reales Decretos y Ordenes que establecen los títulos y las enseñanzas mínimas de los títulos

- **Segundo Nivel de Concreción Curricular:**

Se refiere al conjunto de decisiones articuladas que materializan el Currículo en propuestas de intervención didáctica adecuadas a un contexto específico. Vienen recogidas en el Proyecto Curricular de Ciclo y es de carácter general y orientativo para un Centro en concreto.

- **Tercer Nivel de Concreción Curricular:**

Corresponde al conjunto de unidades de trabajo ordenadas y secuenciadas para los módulos profesionales de cada ciclo formativo. Queda recogido en la Programación Didáctica y tiene carácter planificador del proceso de enseñanza-aprendizaje para un determinado grupo de alumnos, siendo el responsable de su elaboración el profesor del módulo profesional.

I. 3. IDENTIFICACIÓN DE TÍTULO Y MÓDULO PROFESIONAL

La identificación del título queda reflejada en el Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas. En base al mismo, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Presentación del título de Técnico en Producción Agroecológica

Denominación	Producción Agroecológica
Nivel	Formación Profesional de Grado Medio
Duración	2.000 horas
Familia Profesional	Agraria
Referente europeo	CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de Educación)
Código	AGA01M

I. 3.1. Competencia general

La competencia general de este título consiste en obtener productos agropecuarios ecológicos con técnicas agrícolas y ganaderas y mejorar la biodiversidad y estabilidad del medio así como la fertilidad del suelo, en condiciones de calidad, aplicando la reglamentación de producción ecológica, de bienestar animal, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

I. 3.2. Competencias Profesionales, Personales y Sociales

Las competencias que pretende alcanzar el título de Técnico en Producción Agroecológica son 24, según lo establecido en el Decreto 39/2010, de 23 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico en Producción Agroecológica en la Comunidad de Castilla y León, las competencias específicas para el presente Trabajo Fin de Máster se corresponden con las detalladas a continuación (se resaltan en **letra negrita** aquellos apartados relacionados con la Programación didáctica del presente Trabajo Fin de Máster):

- **Manejar equipos y maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas.**
- **Efectuar las labores culturales, de acuerdo a la legislación ecológica, utilizando las técnicas que permitan optimizar recursos y aseguren el buen desarrollo del cultivo.**
- Preparar y aplicar el tratamiento fitosanitario necesario interpretando la documentación técnica.
- **Realizar las operaciones de recolección y poscosecha de los productos ecológicos siguiendo las especificaciones técnicas.**
- Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de producción.
- Mantener una actitud profesional de innovación, respecto a los cambios tecnológicos, en la creación de nuevos productos y mejora de procesos y técnicas de comercialización.

I. 3.3. Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP) incluidas en el título

Una cualificación se define como: “conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral” (Ley 5/2002 de las Cualificaciones y de la Formación Profesional).

Así, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP) incluye dos cualificaciones profesionales a nivel de título o ciclo formativo según el RD 665/2007, de 25 de mayo, que son:

- (i) Agricultura ecológica: AGA225-2 (RD 665/2007, de 25 de mayo)
- (ii) Ganadería ecológica: AGA227-2 (RD 665/2007, de 25 de mayo)**

En este sentido, el presente Trabajo Fin de Máster se relaciona con ambas cualificaciones a través de las siguientes unidades de competencia correspondientes al Módulo Profesional de “Taller y Equipos de tracción”:

- UC0526_2 Manejar tractores y montar instalaciones agrarias, realizando su mantenimiento.
- UC0006_2 Montar y mantener las instalaciones, maquinaria y equipos de la explotación ganadera.

I. 3.4. Entorno profesional

El profesional que ostenta el Título de Técnico en Producción Agroecológica ejerce su actividad en empresas tanto públicas como privadas, por cuenta ajena o por cuenta propia, dedicadas al cultivo y/o a la producción ganadera ecológica. Se ubica dentro del sector agropecuario en las siguientes actividades productivas: explotaciones frutícolas; hortícolas y de cultivos herbáceos ecológicos; explotaciones pecuarias ecológicas; empresas de producción de plantas para jardinería ecológica; instituciones de investigación y experimentación en cultivos y en producción ganadera ecológica; empresas de servicio a la agricultura y a la ganadería ecológica; viveros y huertas escolares; empresas de certificación de productos ecológicos; granjas escuelas y aulas de naturaleza.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes (se resaltan en **letra negrita** aquellos apartados relacionados con la Programación didáctica del presente Trabajo Fin de Máster):

- **Trabajador cualificado por cuenta ajena en cultivos y ganadería ecológica.**
- **Trabajador cualificado por cuenta propia en cultivos y ganadería ecológica.**
- **Agricultor ecológico.**
- Criador de ganado ecológico.
- Avicultor ecológico.

- Apicultor ecológico.
- Productor de leche ecológica.
- Productor de huevos ecológicos.
- Viverista ecológico.
- **Operador de maquinaria agrícola y ganadera.**

I. 3.5. Enseñanzas del Ciclo Formativo

I. 3.5.1. Objetivos generales

Las objetivos generales del Ciclo formativo de Técnico en Producción Agroecológica son 24, según lo establecido en el Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos específicos para el presente Trabajo Fin de Máster se detallan a continuación (se resaltan en **letra negrita** aquellos apartados relacionados con la Programación didáctica del presente Trabajo Fin de Máster):

- **Reconocer y operar los elementos de control de máquinas y equipos, relacionándolos con las funciones que realizan, para su manejo.**
- **Identificar las características del cultivo y del medio siguiendo las especificaciones de producción ecológica para efectuar las labores culturales.**
- Realizar el proceso de tratamiento fitosanitario valorando la documentación técnica para su reparación y aplicación.
- Determinar los parámetros técnicos de los productos ecológicos, justificando su importancia en la calidad de producto final, para recolectarlos, transportarlos y acondicionarlos.
- Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones que se van a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- **Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.**

I.3.5.2. Módulos profesionales.

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico en Producción Agroecológica, según lo establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas, son los siguientes:

- 0404 Fundamentos agronómicos.
- 0405 Fundamentos zootécnicos.
- 0406 Implantación de cultivos ecológicos.
- **0407 Taller y equipos de tracción.**
- 0408 Infraestructuras e instalaciones agrícolas.
- 0409 Principios de sanidad vegetal.
- 0410 Producción vegetal ecológica.
- 0411 Producción ganadera ecológica.
- 0412 Manejo sanitario del agrosistema.
- 0413 Comercialización de productos agroecológicos.
- 0414 Formación y orientación laboral.
- 0415 Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0416 Formación en centros de trabajo.

Tal y como se ha señalado anteriormente, el Módulo profesional que se corresponde con el presente Trabajo Fin de Máster es “Taller y equipos de tracción” (señalado anteriormente en *negrita*).

I. 3.6. Módulo Profesional: “Taller y equipos de tracción”

A continuación, se presenta el Módulo Profesional de “Taller y equipos de tracción” señalándose los contenidos directamente implicados, así como sus orientaciones pedagógicas y metodológicas, actividades profesionales asociadas, competencias profesionales y las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, al igual que en apartados anteriores, se resaltan en **letra negrita** aquellos apartados relacionados con la Programación didáctica del presente Trabajo Fin de Máster.

I. 3.6.1. Objetivos del módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- **Reconocer y operar los elementos de control de máquinas y equipos, relacionándolos con las funciones que realizan, para su manejo.**
- **Identificar las características del cultivo y del medio siguiendo las especificaciones de producción ecológica para efectuar las labores culturales.**
- Realizar el proceso de tratamiento fitosanitario valorando la documentación técnica para su reparación y aplicación.
- Determinar los parámetros técnicos de los productos ecológicos, justificando su importancia en la calidad de producto final, para recolectarlos, transportarlos y acondicionarlos.
- Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones que se van a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- **Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.**

I. 3.6.2. Contenidos del módulo

Según lo establecido en el Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas, los contenidos del presente módulo profesional son los siguientes:

1. Organización del taller de la explotación.
- 2. Manejo del tractor y equipos de tracción.**
3. Mantenimiento y manejo del tractor y equipos de tracción.
4. Soldadura y mecanizado básico.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

I. 3.6.3. Orientaciones pedagógicas y metodológicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de manejo y mantenimiento de tractores y equipos de tracción.

El manejo y mantenimiento de tractores y equipos de tracción incluye aspectos como:

- Descripción del taller de la explotación.
- Selección del tractor y equipos de tracción de la explotación.
- Análisis y ahorro de costes. Umbrales de rentabilidad.
- **Manejo del tractor y equipos de tracción.**
- **Mantenimiento del tractor y equipos de tracción.**
- Soldadura y mecanizado básico.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Taller de la explotación.
- **Tractor y equipos de tracción.**
- Soldadura y el mecanizado básico.

I. 3.6.4. Competencias profesionales, personales y sociales del módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título (comentadas anteriormente en el apartado I. 3.2.):

- **Manejar equipos y maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas.**
- **Efectuar las labores culturales, de acuerdo a la legislación ecológica, utilizando las técnicas que permitan optimizar recursos y aseguren el buen desarrollo del cultivo.**
- Preparar y aplicar el tratamiento fitosanitario necesario interpretando la documentación técnica.
- **Realizar las operaciones de recolección y poscosecha de los productos ecológicos siguiendo las especificaciones técnicas.**
- Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de producción.
- Mantener una actitud profesional de innovación, respecto a los cambios tecnológicos, en la creación de nuevos productos y mejora de procesos y técnicas de comercialización.

I. 3.6.5. Líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo basándose en los siguientes aspectos:

- Caracterización de las herramientas y equipos del taller.
- Registro de las operaciones del taller.
- Limpieza y eliminación de los residuos del taller.
- Aprovechamiento de la potencia del tractor.
- **Selección y reemplazo del tractor y equipos de tracción.**
- **Cálculo del coste horario del tractor y equipos de tracción.**
- Caracterización de los elementos del tractor.
- Operaciones de mantenimiento del tractor.
- Proceso de soldadura.

CAPÍTULO II: PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL

BLOQUE TEMÁTICO: “*MAQUINARIA AGRÍCOLA: SEMBRADORAS Y PLANTADORAS*”

Alumno Alumno/a: Ángel Luis González Hoyos

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)

Titulación: Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

Módulo específico: Tecnología agraria, alimentaria y forestal

II. 1. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente, debido a la modernización del sector agrícola impulsada por la aplicación de nuevas tecnologías existe una creciente demanda de profesionales cada vez más cualificados técnicamente. En este sentido, en el ámbito de la maquinaria agrícola en la el cual se centra la presente programación, tiene una especial relevancia adquirir conocimientos técnicos específicos acordes a la complejidad de la maquinaria con la que se pretende trabajar. Así, el contenido de esta programación introducirá a los alumnos en el entendimiento tanto de conceptos básicos como específicos sobre identificación, características, tipología, regulaciones y rendimiento de maquinaria agrícola correspondiente a sembradoras y plantadoras.

Por otro lado, es preciso comentar que la presente programación se basa en la experiencia llevada a cabo durante el periodo de prácticas del presente Máster y se ha diseñado en la misma línea que la Memoria del Prácticum.

II. 2. IDENTIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN

La programación del bloque temático de Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras”; en el cual se basa la presente programación, forma parte de los contenidos del módulo profesional “Taller y equipos de tracción” en su apartado de “Manejo del tractor y equipos de tracción” incluido en el Plan de Estudios y el Currículo del Ciclo Formativo de Grado Medio para los títulos de Técnicos de Producción Agroecológica (ver Tabla 2).

Tabla 2. Presentación del Módulo Profesional “Taller y equipos de tracción”

Módulo profesional	Taller y equipos de tracción
Código	0407
Ciclo Formativo	Medio
Familia Profesional	Agraria
Duración	160 horas (5 horas/semana)
Curso	1º
Unidades de competencia	UC0526_2 Manejar tractores y montar instalaciones agrarias, realizando su mantenimiento. UC0006_2 Montar y mantener las instalaciones, maquinaria y equipos de la explotación ganadera.

La identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título se pueden ver en el Real Decreto 1633/2009, de 30 de octubre, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas (Ministerio de educación. Núm. 280, viernes 20 de Noviembre de 2009).

El Plan de estudio y el currículo del ciclo formativo están desarrollados en la Orden EDU/376/2010, de 20 de enero, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título (Ministerio de Educación. Núm. 48, miércoles 24 de febrero de 2010).

Por último, el currículo correspondiente al Título en la Comunidad de Castilla y León, está recogido en el Decreto 39/2010, de 23 de septiembre. (Consejería de Educación. Disposiciones generales. BOCYL. Núm. 289, miércoles 29 septiembre 2010).

II. 3.CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA

Se trata de un centro dependiente de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, que imparte Ciclos Formativos de Grado Medio y Grado Superior de la rama Agraria. Se encuentra situado a las afueras de la ciudad de Palencia, a 5 Km. dirección oeste, accediéndose a ella a través de la carretera de Ampudia - Palencia. Por el lugar en el que se sitúa, se puede decir que se localiza en la comarca administrativa de Tierra de Campos pero, a nivel edafológico, se corresponde más a la comarca del Cerrato con el terreno de vega.

II. 3.1. Antecedentes

Sus antecedentes se trasladan al principio del siglo anterior, en sus inicios como "Granja-Escuela de Agricultura", pasando posteriormente a ser la "Estación Experimental Agraria de Palencia", después la "Escuela de Capacitación y Experiencias Agrarias" y, en la actualidad, el Centro de Formación Agraria.

Inicialmente, se pretendía compaginar la formación de los agricultores con la experimentación agraria pero la influencia en la formación fue más bien escasa. Con la creación de las Escuelas de Capacitación Agrarias por el Decreto 7/12/1951, se da el primer paso oficial para la adaptación de la Formación Profesional a las nuevas necesidades del sector agrario, dependientes del Ministerio de Agricultura, siendo una de ellas la de Palencia.

En el año 1969 cuando, el Centro se pone en marcha con una superficie de regadío de 30 hectáreas, procedentes de las antiguas Granjas Experimentales del Ministerio de Agricultura, y con diversas instalaciones agrícolas y ganaderas. En la década de los 80, la Administración Autónoma decide llevar adelante un proyecto de creación de un Centro Regional de Selección y Mejora del Ovino Churro, proporcionándose para el mismo, 100 hectáreas de secano. Sin embargo el proyecto no llegó a concretarse y los laboratorios construidos constituyen en la actualidad el Laboratorio Interprofesional Lácteo de Castilla y León (LILCyL) y las 100 hectáreas de secano cedidas, pasaron a ser una ampliación de la explotación agrícola del Centro. A partir de este momento, la ganadería se convierte en una importancia principal, sobre todo el rebaño de ovejas churras, dotándose posteriormente de vacas de leche, vacuno de cebo y cerdos. La cría de estos últimos desaparecen debido al problema de peste porcina, y el vacuno de cebo se reduce al cebo de los terneros de las vacas de leche. Con todo ello, la explotación ganadera se va especializando en ganadería de leche de vacas y ovejas, estando paralizado en la actualidad un proyecto para la dotación de un rebaño de ganado caprino que complementaría la especialización en ganadería de aptitud lechera. En el curso 1996/1997 se comenzaron a impartir las enseñanzas LOGSE con el Ciclo de Grado Medio "Explotaciones agrarias extensivas" y en el 2000/2001 los Ciclos de Grado Superior "Gestión y organización de empresas agropecuarias" y el Ciclo de Grado Medio "Elaboración de productos lácteos". En el curso 2010/2011 se iniciaron las enseñanzas LOE con el Ciclo de Grado Medio "Producción agroecológica".

II. 3.2. Oferta educativa del Centro

El Centro reúne los requisitos para poder impartir, Programas de Cualificación Profesional Inicial, Ciclos de Grado Medio y de Grado Superior correspondientes a las Familias Profesionales "Agraria" e "Industria Alimentaria". En la actualidad, la oferta formativa es la siguiente:

- Ciclos Formativos de Grado Medio (CGM): Producción agroecológica (dos cursos académicos)
- Ciclo Formativo de Grado Superior (CGS): Gestión y Organización de Empresas Agropecuarias (dos cursos académicos)

Aparte de las enseñanzas regladas, el Centro desarrolla un programa de enseñanzas no regladas mediante la realización de cursos de formación continua, tales como:

- Incorporación a la empresa agraria.
- Soldadura.
- Apicultura.
- Horticultura.
- Elaboración de quesos y otros productos lácteos.

II. 3.3. Alumnado del Centro

En lo referente al colectivo de alumnos que cursan estudios en este Centro, pueden acceder directamente si poseen el Título de Graduado en ESO o han superado 2º curso de BUP; o poseen el título de Técnico auxiliar o de Técnico; u otros estudios declarados equivalentes a los anteriores. En otros casos, pueden acceder mediante una prueba aquellos que tengan 18 años, o que acrediten, al menos, un año de experiencia laboral o que hayan superado un programa de garantía social o Programa de Cualificación Profesional Inicial (PCPI). Por lo tanto, el grupo de alumnos puede ser muy heterogéneo. Sin embargo, existe un perfil de alumno que se repite con cierta frecuencia, se corresponde con hijos de agricultores o ganaderos de las distintas comarcas agrarias palentinas. Por otro lado, también se dan situaciones de alumnos sin relación con el mundo agrario (o con escasa relación) con una motivación clara de cursar los estudios ofertados del Ciclo Formativo de Grado Superior de cara a la posterior incorporación a la universidad, bien en titulaciones de Veterinaria, bien en alguna Ingeniería Agrícola.

II. 3.4. Profesorado del Centro

El profesorado del Centro depende de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por lo que en su mayoría se trata de funcionariado o personal interino que en su día se presentaron a un concurso-oposición para Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo o Veterinario. Por lo que en su mayoría, no poseen ningún tipo de formación de tipo pedagógico, más allá de su experiencia en este Centro. A pesar de esta inconfluencia, el Centro trata de regirse y ceñirse a normativa educativa de la Consejería de Educación, pero es evidente que existen dificultades tanto a nivel de gestión como a nivel de motivación del personal docente, que tratan de solucionarse gracias al buen trabajo de la dirección del centro y los profesores más experimentados.

II. 3.5. Explotación agropecuaria, edificios e instalaciones del Centro

El Centro se ubicada en el conjunto de la “Finca Viñalta”, en la que también se encuentra el Laboratorio de Sanidad Animal de Palencia, el Laboratorio Interprofesional Lácteo de Castilla y León y la Estación Tecnológica de la Leche de Castilla y León (ITACyL).

En lo referente al Centro de Formación Agraria, además del edificio central, cuenta con una explotación agropecuaria dónde se pueden realizar todo tipo de prácticas afines.

Así, el Centro dispone de los siguientes edificios:

- Edificio principal:
 - Despachos de dirección, personal de administración y profesores.
 - Cuatro aulas lectivas.
 - Un aula polivalente.
 - Una sala de informática.
 - Un laboratorio.
 - Aseos de profesores y de alumnos.
 - Sala de profesores.
 - Biblioteca.
 - Comedor.
 - Cocina.
 - Sala de televisión.
 - Residencia.
- Naves para alojamiento del ganado vacuno, ovino y caprino (proyecto paralizado).
- Edificio de uso compartido con la Estación tecnológica de la leche (ITACyL).
- Nave de maquinaria agrícola.
- Nave almacén de grano y forrajes.
- Talleres.
- Sala de apicultura.
- Invernadero.

Mientras que a explotación agropecuaria, a nivel agrícola, cuenta con los siguientes recursos:

- Superficie:
 - Secano: 93,96 ha.
 - Regadío: 26,50 ha.
- Cultivos de secano :
 - Cereales (cebada, trigo, avena,): 50 %
 - Cultivos forrajeros plurianuales (alfalfa y esparceta): 15 %
 - Cultivos forrajeros anuales (vezas, guisantes, ray-grass): 25%
 - Oleaginosas (colza y girasol): 5 %
 - Cultivos alternativos: 5%
- Cultivos de regadío:
 - Alfalfa: 30 %
 - Praderas polifitas (raygrás, festuca, dactilo, trébol blanco y alfalfa): 30 %
 - Maíz grano (ensayos de variedades): 25%
 - Maíz y Sorgo para ensilado: 5 %
 - Remolacha, patatas: 5%
 - Cultivos alternativos: 5%
- Cultivos hortícolas (huerta e invernadero)
- Cultivos leñosos (vid y frutales)

Por otro lado, la explotación ganadera dispone de los siguientes medios:

- Instalaciones
 - Estabulación de ganado vacuno (1.752 m²)
 - Estabulación (2 apriscos) de ganado ovino (1.540 m²)
 - Colmenar
- Recursos zootécnicos:
 - Vacuno (raza frisona española)
 - Ovino (raza churra)
 - Caprino (proyecto paralizado)
 - Abejas (raza negra española)

II. 3.6. Horario escolar

Debido a la situación del Centro y a la gran diversidad de procedencia del alumnado (la mayoría de pueblos tanto de la provincia palentina como de las provincias de León y Burgos) se considera oportuno comenzar las clases del lunes a las 11.30 h. para favorecer el desplazamiento de los mismos. El resto de días, los horarios de clases discurren de 8:30 h a 14:10 h por las mañanas y la impartición de clases en horario de tarde de 15:30 h a 17:20 h dos días a la semana.

Fuera de este horario establecido, existen jornadas excepcionales de prácticas adaptadas a las necesidades de la explotación agropecuaria, las cuales se suelen alargar más allá del mismo. Además, existen a lo largo de todo el año excursiones programadas a distintos lugares relacionados con el ámbito agrario: bodegas, ferias de maquinaria agrícola, empresas agroindustriales, etc.

II. 3.7. Órganos de gobierno y gestión del Centro

- **Órganos de gobiernos unipersonales.**

- Jefe de Sección de Formación Agraria que ostenta la Dirección del Centro.
- Profesor Especialista en Programaciones, que realiza las funciones de Jefe de Estudios y Secretario.
- Profesor Especialista en Explotaciones Agrarias y el Profesor Especialista en Explotaciones Ganaderas, que son los responsables de la coordinación y desarrollo del oportuno plan de explotación. El plan de explotación responderá a las necesidades formativas de los alumnos del Centro y del plan de experiencias establecido, que estará integrado en el Plan Regional de Experimentación Agraria de la Consejería de Agricultura y Ganadería.
- Profesor Jefe de Internado-Residencia, es el responsable inmediato del alumnado en horario extraescolar. Organiza el funcionamiento de la Residencia para un mejor aprovechamiento de sus recursos, responsabilizándose tanto de las actividades programadas para el curso académico como de las imprevistas que pudieran surgir, favoreciendo la convivencia del alumnado.

- **Órganos de gobierno colegiados.**

- Consejo Escolar. Órgano de participación de los diferentes miembros de la Comunidad Educativa.
- Claustro de Profesores. Órgano propio de participación de los profesores en el Centro, que cuenta con la responsabilidad de planificar, coordinar, decidir e informar sobre todos los aspectos educativos del mismo. El claustro está constituido por 14 profesores de los cuales diez son Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Técnicos Agrícola, el resto son Licenciados en Veterinaria y otras titulaciones.

- **Comisión de Coordinación Pedagógica**

La comisión de coordinación pedagógica coordina las labores docentes del profesorado y analiza los trabajos académicos y el resto de actividades que se realizan en el Centro. Está constituida por:

- Director.
- Jefe de Estudios.
- Tutores.

II. 3.8. Documentos básicos del Centro

- **Proyecto Educativo de Centro (PEC)**

El Proyecto Educativo de Centro plantea los objetivos del Centro y orienta e inspira todas las acciones, formas de organización y coordinación, organigrama, reglas de funcionamiento, vinculación con la comunidad, etc. De cara a una formación progresiva e integral del alumnado.

Los objetivos que plantea son los siguientes:

- Conseguir adecuar las empresas de Formación en Centros de Trabajo (FCT) dónde se realizarán las prácticas al perfil profesional del alumno.
- Buscar una mejor integración de los alumnos en el desarrollo de actividades de tanto del Centro de Formación como del conjunto de la explotación agropecuaria.
- Conseguir elaborar y desarrollar correctamente los distintos cursos formativos semi-presenciales organizados por el Centro.
- Proseguir con la formación continua, intentando ampliar el número de asistentes.

- **Programación General Anual (PGA)**

La Programación General Anual (PGA, *en lo sucesivo*) es una propuesta organizativa el Centro sobre las líneas de actuación, programas y compromisos que se ha planteado realizar durante el curso.

Así, la PGA consta de los siguientes apartados:

- Programación General. Refleja los objetivos generales del Centro para el curso, la organización y las instalaciones docentes, el reglamento de Régimen interno y la organización de la Residencia, y los criterios de evaluación.
- Organización del módulo de Formación en Centros de Trabajo (FCT). Contiene los objetivos del módulo, las actividades programadas con las distintas empresas concertadas y los profesores que serán los tutores de cada grupo.
- Personal del Centro. Incluye la relación de profesores, su especialidad, cargo y su horario de docencia, y la distribución de los alumnos en los módulos de los distintos ciclos formativos.
- Distribución de horas lectivas por curso y profesor. Contiene el horario individual de los profesores.
- Horario de clases. Muestra los horarios de los diferentes cursos por grupo.
- Actividades escolares y extraescolares. Incluye una relación de actividades que realiza el Centro a lo largo del curso, como visitas del exterior, visitas técnicas y culturales, charlas y conferencias socio-culturales, reuniones de trabajo, celebraciones, actos institucionales, u otras actividades.
- Actividades de ocio y tiempo libre. Contiene una serie de actividades encaminadas a amenizar la estancia de los alumnos en la residencia fuera de las horas lectivas.
- Previsión de inversiones. Incluye la previsión de adquisición de bienes y ejecución de obras e instalaciones.
- Experiencias y ensayos. Engloba las experiencias y/o ensayos que se realizan en el Centro entidades o instituciones colaboradoras y el propio Centro, cuáles son los objetivos de los mismos y sus resultados.
- Programación de la Explotación. Este apartado hace referencia por un lado, a las clases y técnicas de cultivos y el espacio que ocupan cada uno de ellos, y por otro lado, a la cría de especies y razas de ganado y a las técnicas de explotación y número de cabezas.

II. 3.9. Planificación, Organización y Funcionamiento del Departamento Didáctico

- **Organización y funcionamiento del departamento.**

Este Centro tiene unas características peculiares que le hacen diferente al típico centro de Educación Secundaria. Por tanto, carece de Departamento Didáctico o estructura departamental como tal, siendo la Comisión de Coordinación Pedagógica (Director, Jefe de Estudios y tutores) quien ejerce las funciones que en otro caso se asignarían a los Departamentos Didácticos.

Sin embargo, sí que existe una cierta estructura organizativa diferenciada en "áreas" que se corresponden con agrupaciones de los módulos profesionales impartidos en el Centro, pudiéndose clasificar de la siguiente forma:

- Ganadería
- Agricultura
- Maquinaria
- Formación y orientación laboral
- Fitopatología.

Al no existir Departamentos didácticos concretos, son los propios profesores los que se coordinan en cuanto a actividades comunes se refiere. En este sentido, las este tipo de decisiones son consensuadas en los Consejos que se celebran todos los lunes junto Director y Jefe de Estudios.

- **Objetivos generales y prioritarios para el curso escolar**

Al carecer el Centro de departamentos los objetivos que se fijan son los mismos objetivos generales expresados en el PEC (ver apartado 2.1.8.)

- **Acuerdos metodológicos comunes.**

La inexistencia de Departamentos Didácticos, no cabe duda de que es un hándicap a la hora de establecer lazos comunes en cuanto a metodología se refiere. Por lo que, realmente es cada profesor quien adopta los métodos didácticos que considera convenientes para impartir su módulo profesional. Existe una cierta relación y coordinación entre profesores de un mismo Área, principalmente en lo referente a prácticas comunes que se puedan por las características peculiares de la explotación. Pero dista mucho de los acuerdos metodológicos que se puedan dar en un Instituto de Secundaria tipo.

- **Acuerdos sobre la evaluación**

Del mismo modo que en la metodología, es el profesor quien fija los criterios de evaluación que le parecen oportunos en cuanto a su módulo profesional se refiere.

En el Plan Anual General se fijan el número de evaluaciones y las fechas de realización. El tutor, al igual que la Jefatura de Estudios, tiene conocimiento de los resultados de todas estas evaluaciones.

Al principio de curso tanto a los alumnos como a sus padres, se les informa de las fechas previstas para la evaluación. Posteriormente, se les mantiene periódicamente informados tanto de sus calificaciones como de la evolución de los mismos.

- **Actividades extraes colares en las que participa el departamento**

Se programan constantes excursiones y visitas a distintos lugares dentro del ámbito agropecuario y agroindustrial, tanto a nivel general (para todo el ciclo formativo), como a nivel particular (dentro un módulo formativo concreto). Algunos ejemplos son: bodegas, industrias lácteas, ferias de maquinaria agrícola, cooperativas agrarias, laboratorios especializados, etc.

Además, el Centro organiza y participa en charlas y conferencias dentro de actos institucionales, ejemplos de ello son: la Feria de Muestras de la Formación Profesional en Valladolid o el Plan de la Difusión de la Formación Profesional en Palencia.

Por último, es reseñable destacar la Celebración de San Isidro (Santo Patrón de los agricultores) en la se organizan distintos concursos enfocados tanto a fomentar la diversión y el compañerismo como los conocimientos adquiridos a lo largo del curso. Algunos de estos concursos son: manejo del tractor con remolque, soldadura, esquileo, torneo de baloncesto o identificación de semillas y razas de animales.

II. 4. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

El objetivo general de la temática a desarrollar dentro del bloque temático de Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras”; es que el alumno sea capaz de identificar los tipos, características, componentes y aplicaciones de este tipo de maquinaria agrícola, aprendiendo a valorar sus ventajas e inconvenientes. Además, de adquirir las destrezas necesarias para manejar este tipo de maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas oportunas en base su regulación y puesta a punto.

Por tanto, se pretende que el alumno adquiera las competencias expuestas a continuación:

- **Competencias básicas.**

- Competencia en comunicación lingüística: utilizar vocabulario técnico y otros recursos específicos de la materia como instrumento de comunicación oral y escrita.
- Competencia matemática: utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático.
- Competencia en el tratamiento de la información y competencia digital: buscar, obtener, procesar y comunicar información para transformarla en conocimiento. Utilizar los recursos tecnológicos disponibles para resolver problemas reales de modo eficiente.
- Competencia social y ciudadana: participar en la realización de actividades en grupo favoreciendo la cooperación, convivencia y el intercambio de puntos de vista con los demás.
- Competencia para aprender a aprender: reflexionar sobre los procesos utilizados en la adquisición de los aprendizajes, de cara a ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma.
- Competencia en autonomía e iniciativa personal: tomar decisiones de manera autónoma, desarrollando estrategias de planificación y de previsión de recursos para la realización de acciones y proyectos tanto individuales como colectivos.

- **Competencias específicas (E):**

- E1.** Conocer la normativa específica de aplicación en el manejo de este tipo de maquinaria en base a la producción ecológica.
- E2.** Identificar los tipos, características, componentes y aplicaciones de sembradoras y plantadoras.
- E3.** Aprender a valorar las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de sembradoras y plantadoras que actualmente se emplean en producción ecológica.
- E4.** Conocer las especificaciones técnicas necesarias para la correcta regulación de los diferentes tipos de sembradoras y plantadoras.

- **Competencias procedimentales (P):**
 - P1.** Elegir el tipo de sembradora y/o plantadora que mejor se adapte al cultivo a implantar dentro del ámbito de la producción ecológica.
 - P2.** Adquirir las destrezas necesarias para llevar a cabo la puesta a punto y el manejo este tipo de maquinaria.
 - P3.** Determinar los procedimientos de gestión oportunos para reducir costes de combustible y mantenimiento de cara a rentabilizar al máximo la inversión de la máquina.

- **Competencias actitudinales (A):**
 - A1.** Ser consciente de la importancia que la producción ecológica tiene en la actualidad y la que puede alcanzar en el futuro.
 - A2.** Respetar el medio ambiente empleando técnicas de manejo de maquinaria que contaminen en la menor medida posible.
 - A3.** Valorar la capacidad de trabajo tanto a nivel autónomo como en equipo.

II. 5. CONTENIDOS

El programa del bloque temático de Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras” se organiza en dos unidades temáticas. La estructuración de las mismas sigue un patrón común diferenciándose en función de la tipología de las máquinas según sean sembradoras (Unidad Temática 1) o plantadoras (Unidad Temática 2). Es decir, ambas unidades temáticas comienzan con una introducción general y posteriormente se organizan en función de la tipología de las máquinas, repitiéndose con frecuencia la siguiente secuenciación: (i) Trabajo que realizan; (ii) Descripción y funcionamiento y (iii) Regulaciones.

El desarrollo tanto del contenido teórico como de los contenidos teórico-prácticos del bloque temático detallado en los siguientes apartados, se puede ver reflejado en el ANEXO 1. Presentaciones de Power Point.

II. 5.1. Contenidos teóricos

A continuación, se presentan los contenidos a desarrollar en el presente bloque temático:

BLOQUE TEMÁTICO. MAQUINARIA AGRÍCOLA: SEMBRADORAS Y PLANTADORAS

- **UNIDAD TEMÁTICA 1: “SEMBRADORAS”**

1. INTRODUCCIÓN

2. TIPOS DE SEMBRADORAS

3. SEMBRADORAS A VOLEO

- 3.1. Sembradora – abonadora centrífuga

- 3.2. Sembradora a voleo de pratenses

4. SEMBRADORAS A CHORRILLO

- 4.1. Trabajo que realizan

- 4.2. Descripción y funcionamiento

- 4.3. Regulaciones

5. SEMBRADORAS DE PRECISIÓN

- 5.1. Trabajo que realizan

- 5.2. Descripción y funcionamiento

- 5.3. Regulaciones

- **UNIDAD TEMÁTICA 2: “PLANTADORAS”**

1. TRABAJO QUE REALIZAN

2. TIPOS DE PLANTADORAS

- 2.1. Plantadoras manuales

- 2.2. Plantadoras automáticas

3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

- 3.1. Plantadoras manuales

- 3.2. Plantadoras automáticas

4. REGULACIONES

II. 5.2. Contenidos prácticos

El programa práctico del presente bloque consta de una serie de clases prácticas específicas, cuyo objetivo principal es aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas para poder manejar adecuadamente esta tipo de maquinaria agrícola. Además, de aprender a buscar normativa específica de maquinaria agrícola aplicando las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) adecuadas, desarrollando de este modo la técnicas de interpretación de datos útiles para el ejercicio de su profesión.

Así, las prácticas que se plantean en la programación del bloque temático Maquinaria agrícola: “Sembradoras y plantadoras”, son las siguientes:

- Práctica 1: Seminario de normativa específica para maquinaria agrícola.
- Práctica 2: Regulación de sembradoras a chorrillo.
- Práctica 3: Regulación de sembradoras de precisión (monograno).

Los guiones y el contenido de las prácticas presentadas anteriormente se pueden observar en el ANEXO 2. Prácticas.

II. 6. METODOLOGÍA

II. 6.1. Clases teóricas.

Tomando como referencia las metodologías descritas en el ANEXO 4. METODOLOGÍA: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA, se pretende impartir clases magistrales participativas, procediendo de la siguiente manera:

- El profesor expone al inicio de cada uno de los temas los conceptos teóricos más básicos que se proyectados en presentaciones realizadas en Power Point.
- Las exposiciones se intercalan cada 20 minutos con debates breves y tiempos de reflexión y preguntas mezclados con visionado de vídeos sobre maquinaria (5-10 minutos).

Estas lecciones magistrales basadas en contenidos teóricos, se alternarán con clases dedicadas a la resolución de cuestiones teórico - prácticas con el objetivo de comprender esta teoría. En lo que respecta a la presente programación, los apartados de la Unidad temática 1: “Sembradoras”; 4.3 y 5.3 dedicados a la regulación de los dos tipos de sembradoras principales que se utilizan en la actualidad, encajan perfectamente con este tipo de metodología. Debido a que su carácter técnico permite la elaboración y el desarrollo de distintos tipos de problemas y ejercicios prácticos (ver ANEXO 1. Presentaciones de Power Point.).

El material presentado en clase se facilita a los alumnos en papel impreso y en los distintos formatos digitales compatibles (Word, Power Point y/o .pdf).

Por otro lado, se plantean medidas de innovación docente durante las clases teóricas, como por ejemplo: realización de un cuestionario previo, visualización de vídeos de maquinaria acompañados del material técnico correspondiente, tareas de trabajo en grupo basadas en el aprendizaje cooperativo, etc. Estas innovaciones, se presentan y desarrollan en profundidad en el CAPÍTULO III – MEDIDAS DE INNOVACIÓN DOCENTE.

II. .6.2. Clases prácticas

En la Formación Profesional en general y en este título de Técnico en Producción Agroecológica, las clases prácticas constituyen una parte fundamental del proceso docente al complementar los contenidos del programa teórico.

De este modo, se coordinan y alternan las clases teóricas con clases prácticas en base a los contenidos del bloque temático a desarrollar, permitiendo una cierta flexibilidad horaria de cara a aprovechar al máximo los recursos del centro, sobre todo a nivel de maquinaria agrícola.

La estructuración de estas clases es sencilla, primeramente se procede a la presentación y explicación de la práctica por el profesor titular, además de repartirse a los alumnos el correspondiente guión de trabajo y material necesario para la realización de la misma. A continuación, los alumnos se desplazan a las diferentes instalaciones indicadas en la explicación anterior (taller, parque de estacionamiento de maquinaria, etc.), en las cuales se encuentran los profesores técnicos de apoyo. Por último y dependiendo del carácter de la práctica, los alumnos deben realizar una tarea relacionada con la misma a modo de informe que se tendrá en cuenta en la evaluación.

Además, en la presente programación se incluye una Práctica de Seminario desarrollada en el aula de informática y centrada en la búsqueda de normativa específica de maquinaria agrícola. Se ha optado por llevar a cabo este tipo de práctica de cara a complementar la explicación teórica y dotar al alumno de recursos basados en la búsqueda de información e interpretación de datos que le serán útiles para el ejercicio de su profesión.

II. 7. TABLAS – RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN DEL BLOQUE TEMÁTICO

Tabla 3. Resumen de la programación del bloque temático Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras”. Objetivos y competencias.

BLOQUE TEMÁTICO. MAQUINARIA AGRÍCOLA: “SEMBRADORAS Y PLANTADORAS”		Tiempo: 24 h
OBJETIVOS Y COMPETENCIAS		
Específicas (E)	<p>E1. Conocer la normativa específica de aplicación en el manejo de este tipo de maquinaria en base a la producción ecológica.</p> <p>E2. Identificar los tipos, características, componentes y aplicaciones de sembradoras y plantadoras.</p> <p>E3. Aprender a valorar las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de sembradoras y plantadoras que actualmente se emplean en producción ecológica.</p> <p>E4. Conocer las especificaciones técnicas necesarias para la correcta regulación de los diferentes tipos de sembradoras y plantadoras.</p>	
Procedimentales (P)	<p>P1. Elegir el tipo de sembradora y/o plantadora que mejor se adapte al cultivo a implantar dentro del ámbito de la producción ecológica.</p> <p>P2. Adquirir las destrezas necesarias para llevar a cabo la puesta a punto y el manejo este tipo de maquinaria.</p> <p>P3. Determinar los procedimientos de gestión oportunos para reducir costes de combustible y mantenimiento de cara a rentabilizar al máximo la inversión de la máquina.</p>	
Actitudinales (A)	<p>A1. Ser consciente de la importancia que la producción ecológica tiene en la actualidad y la que puede alcanzar en el futuro.</p> <p>A2. Respetar el medio ambiente empleando técnicas de manejo de maquinaria que contaminen en la menor medida posible.</p> <p>A3. Valorar la capacidad de trabajo tanto a nivel autónomo como en equipo.</p>	

Tabla 4. Resumen de la programación de las clases teóricas de la Unidad Temática 1: “Sembradoras”.

UNIDAD TEMÁTICA 1: “SEMBRADORAS”			Tiempo: 12 h	
ACTIVIDADES			METODOLOGÍA	RECURSOS Y MATERIAL
Tipo de actividad y contenidos	Objetivos y competencias	Tiempo		
Clase magistral participativa			En primer lugar, se entrega a los alumnos un cuestionario previo (ver ANEXO 3) A continuación, se explican contenidos correspondientes en exposiciones de 20 minutos combinadas con pequeños ejercicios de anotaciones. Entre estas explicaciones teóricas, se reservan entre 5-10 minutos tanto para preguntas, comentarios sobre las fichas técnicas y presentación de vídeos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionario previo impreso (ANEXO 3) ▪ Presentación Power Point (ver ANEXO 1). ▪ Archivos de vídeo. ▪ Fichas técnicas de maquinaria.
<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario previo 	A3	1h		
<ul style="list-style-type: none"> • 1. INTRODUCCIÓN • 2. TIPOS DE SEMBRADORAS 	E1, E2, P1, y A1	1h		
<ul style="list-style-type: none"> • 3. SEMBRADORAS A VOLEO <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Sembradora – abonadora centrífuga 3.2. Sembradora a voleo de pratenses 	E1, E2, E3, P1, A1 y A2	2h		
Clase magistral participativa + resolución de tarea			Se continúa con las explicaciones cortas con un máximo de 20 minutos y los periodos intermedios de preguntas, exposición de vídeos y material técnico. A continuación, se propone una tarea de carácter teórico sobre los contenidos teóricos impartidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación Power Point (ver ANEXO 1). ▪ Archivos de vídeo. ▪ Fichas técnicas de maquinaria.
<ul style="list-style-type: none"> • 4. SEMBRADORAS A CHORRILLO <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Trabajo que realizan 4.2. Descripción y funcionamiento 	E1, E2, E3, P1, A1 y A2	2 h		
<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 1: Comparación entre sembradora a voleo y chorrillo. 	E1, E2, E3, P1, A1 y A2	1 h		

Tabla 4 (continuación). Resumen de la programación de las clases teóricas de la Unidad Temática 1: “Sembradoras”.

UNIDAD TEMÁTICA 1: “SEMBRADORAS”			Tiempo: 12 h
ACTIVIDADES			RECURSOS Y MATERIAL
Tipo de actividad y contenidos	Objetivos y competencias	Tiempo	
Clase magistral participativa + resolución de tarea			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación Power Point (ver ANEXO 1).
<ul style="list-style-type: none"> • 4. SEMBRADORAS A CHORRILLO 4.3. Regulaciones • Tarea 2: Problemas de regulación sembradoras a chorrillo. 	E4, P2, P3, A1 y A2	2 h	
Clase magistral participativa + clase de dinámica en grupo			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación en Power Point (ver ANEXO 1). ▪ Archivos de vídeo. ▪ Fichas técnicas de maquinaria.
<ul style="list-style-type: none"> • 5. SEMBRADORAS DE PRECISIÓN 5.1. Trabajo que realizan 5.2. Descripción y funcionamiento 5.3. Regulaciones 	E1, E2, E3, E4, P1, P2, A1 y A2	2 h	
<ul style="list-style-type: none"> • Tarea 3: Sembradoras de precisión. Posibles preguntas de examen en grupo. 	E1, E2, E3, P1, A1, A2 y A3	1 h	

Tabla 5. Resumen de la programación de las clases teóricas de la Unidad Temática 2: “Plantadoras” y la Tarea 5: “Técnica Puzzle de Aronson” (TPA).

UNIDAD TEMÁTICA 2: “PLANTADORAS” + TAREA 5: “TÉCNICA PUZZLE DE ARONSON” (TPA)			Tiempo: 6 h
ACTIVIDADES			RECURSOS Y MATERIAL
Tipo de actividad y contenidos	Objetivos y competencias	Tiempo	
Clase magistral participativa + resolución de tarea			<ul style="list-style-type: none"> Presentación Power Point (ver ANEXO 1).
<ul style="list-style-type: none"> 1. TRABAJO QUE REALIZAN 2. TIPOS DE PLANTADORAS <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Plantadora manual 2.2. Plantadora automática 	E2, E3 P1, A1 y A2	1h	
<ul style="list-style-type: none"> 3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Plantadora manual 3.2. Plantadora automática 4. REGULACIONES 	E2, E3, E4, P1, P2, A1 y A2	2 h	
<ul style="list-style-type: none"> Tarea 4: Resumen de los contenidos teóricos de la unidad. 	E2, P1 y A3	1h	
Clase de dinámica en grupo de aprendizaje cooperativo			Por último, se plantea la Tarea 5 aplicando la TPA en todo el bloque temático, es decir, Unidades temáticas 1 y 2 (ver CAPÍTULO III)
<ul style="list-style-type: none"> Tarea 5: “Técnica Puzzle de Aronson” (TPA) 	E1, E2, E3, E4 y A3	2 h	

Tabla 6. Resumen de la programación de las clases prácticas del bloque temático Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras”.

PRÁCTICAS. BLOQUE TEMÁTICO: “SEMBRADORAS Y PLANTADORAS”			Tiempo: 6 h
ACTIVIDADES			RECURSOS Y MATERIAL
Tipo de actividad y contenidos	Objetivos y competencias	Tiempo	
Desarrollo de Práctica 1: Seminario de normativa específica para maquinaria agrícola.	E1	2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guión de práctica (ver ANEXO 2). ▪ Aula de informática
Desarrollo de Práctica 2: Regulación de sembradoras a chorrillo.	E4, P2 Y P3	2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guión de práctica (ver ANEXO 2). ▪ Sembradora a chorrillo.
Desarrollo de Práctica 3: Regulación de sembradoras de precisión (monograno).	E4, P2 Y P3	2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guión de práctica (ver ANEXO 2). ▪ Sembradora de precisión.

II. 8. EVALUACIÓN

La evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos en la ejecución de la programación, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones.

II. 8.1. Evaluación de las clases teóricas.

La evaluación de las clases teóricas (clases de aula) de la presente programación se caracteriza por un carácter continuo formativo basado en la resolución de tareas propuestas en clase (Tareas 1 a 5).

En este tipo de tareas, se valoran los siguientes aspectos:

- Correcta resolución de la tarea:
 - En las tareas de carácter más teórico se valorarán exclusivamente contenidos y capacidad de redacción y síntesis.
 - En las tareas de carácter teórico – práctico (ejercicios y problemas) se valora tanto el desarrollo como el resultado final.
- Puntualidad en la fecha de entrega.
- Presentación de la tarea (formato, faltas de ortografía, etc.)
 - Tareas 1, 2 y 4. Presentación opcional: escrito a mano o formato digital.
 - Tareas 3 y 5. Presentación obligatoria en formato digital.
- En las Tareas 3 y 5, correspondientes a las dinámicas en grupo, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
 - Implicación en el desarrollo de la tarea dentro y fuera del aula.
 - Capacidad de organización individual y en grupo.
 - Capacidad de colaboración y trabajo en equipo.

II. 8.2. Evaluación de las clases prácticas.

Del mismo modo que en la evaluación de las clases teóricas, el carácter de evaluación de las clases prácticas también será de tipo continuo formativo. Tal y como se puede observar en el ANEXO 2. Prácticas, al final del guión de cada práctica se presente un apartado de conclusiones en el cual se detalla el informe o tarea a desarrollar una vez finalizada la práctica

Además de tenerse en cuenta los criterios de evaluación presentados anteriormente para las tareas de las clases teóricas (resolución de la tarea, presentación, etc.), la evaluación de estas prácticas se centrará en las competencias procedimentales definidas en el apartado II.4. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS.

II. 8.3. Ponderación global de la evaluación del bloque temático y recuperaciones.

De cara a la evaluación global del bloque temático presente, además de la calificación de las tareas anteriormente señaladas, se establece en un 10% sobre la evaluación final del bloque en referencia a las competencias actitudinales adquiridas por el alumno, teniendo en cuenta aspectos como: puntualidad, predisposición y actitud del alumno en clase, atención, participación activa, colaboración con los compañeros y el profesor, etc.

A continuación, se indica la distribución de la evaluación del presente bloque temático junto con la ponderación de cada instrumento de evaluación:

Tabla 7. Distribución de la evaluación correspondiente al bloque temático: “Sembradoras”

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Tarea 1	10%
Tarea 2	10%
Tarea 3	10%
Tarea 4	10%
Tarea 5	20%
Prácticas	30%
Asistencia y participación en clase	10%

En lo referente a la recuperación, al tratarse de una evaluación continua formativa, a medida que se desarrollen los distintos tipos de tareas planteadas, se calificarán y se determinará la repetición de aquellas tareas que el profesor considere como susceptibles de ser recuperadas.

CAPÍTULO III: MEDIDAS DE INNOVACIÓN

DOCENTE

III. 1. JUSTIFICACIÓN DEL CAPÍTULO

En la misma línea de lo comentado anteriormente en el apartado I.1. JUSTIFICACIÓN, se considera necesaria la introducción de este capítulo adicional en el presente Trabajo Fin de Máster. El objetivo es otorgar un toque de distinción al mismo, es decir, salir un poco de la dinámica de diseñar únicamente la programación aportando algo original e inédito que, por otra parte, se ha demandado desde la coordinación del Máster y el conjunto del profesorado.

Evidentemente, las medidas innovadoras que se comentan a continuación (ver apartado III. 2. MEDIDAS INNOVADORAS INTRODUCIDAS EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES TEÓRICAS) son fruto del trabajo llevado a cabo durante prácticamente todo el desarrollo del Máster, especialmente durante el periodo del Prácticum. Estas medidas tienen un cierto carácter imaginativo, ya se fueron ideando durante la Fase de Observación del Prácticum y finalmente se desarrollaron en la Fase de Intervención.

En este sentido, después de la impartición de las asignaturas del último cuatrimestre basadas en la Investigación e Innovación docente, se ha optado por diseñar una medida innovadora con una mayor fundamentación teórica, se trata de la técnica de aprendizaje cooperativo del “Puzzle de Aronson”. Así, se ha propuesto integrar esta técnica en la presente programación a través de una tarea (Tarea 5. Dinámica aprendizaje cooperativo: “Puzzle de Aronson”) centrada en los contenidos teóricos de la Unidad Temática 2: “Plantadoras” con una duración de 2 h y el 20% del peso en la evaluación global del bloque temático.

III. 2. MEDIDAS INNOVADORAS INTRODUCIDAS EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES TEÓRICAS

III. 2.1. Cuestionario previo

El principal objetivo de esta actividad es establecer una primera toma de contacto con los alumnos, de cara a hacerles partícipes de la futura impartición de la clase con el fin de involucrarles y evitar situaciones de desmotivación o actitudes negativas. Con esta intención, tal y como se puede observar en el ANEXO 3 donde se presenta el cuestionario a tratar, existen preguntas orientadas al desarrollo y la dinámica de la clase, la evaluación, el comportamiento en el aula, etc.

Por otro lado, debido a la previsible heterogeneidad del grupo de alumnos, se presenta una segunda parte en el cuestionario dedicada a los conocimientos previos. Esta información puede resultar muy útil a la hora de preparar la impartición y dinámica de la clase.

III. 2.2. Ejercicios cortos basados en la anotación de las partes y componentes de maquinaria agrícola.

Se intenta que las explicaciones teóricas a través de exposiciones de Power Point sean lo más dinámicas posible, evitando que el alumnado mantenga una actitud pasiva a lo largo de la clase, por lo que se emplean distintas técnicas para lograr este fin.

Una de las principales innovaciones implementadas en las diapositivas de entrega a los alumnos, es la omisión de parte de la información proyectada en la presentación para que ellos mismos tengan que tomar notas y complementar sus apuntes. Esta práctica se utiliza fundamentalmente en diapositivas centradas en la identificación de partes y componentes de los distintos tipos de maquinaria agrícola. De este modo, los alumnos se ven impulsados a completar los nombres de las distintas partes de la máquina en cuestión, que no aparecen en los apuntes proporcionados y sí en la proyección presentada por el docente (ver ANEXO 1. Presentaciones de Power Point.).

El objetivo de esta técnica, aparte de conseguir captar la atención de los alumnos, es fomentar el diálogo constructivo y la colaboración entre compañeros.

III. 2.3. Presentación de vídeos integrados en la exposición y complementados con material técnico.

Otra de las técnicas diseñadas en las presentaciones de Power Point, es la presentación de vídeos en función de la tipología de la máquina a tratar acompañados de su ficha técnica correspondiente. Los vídeos están integrados en la presentación de Power Point, por lo que no se pierde tanto tiempo como si se tuviera que llevar a cabo su búsqueda por Internet.

La duración de los mismos en ningún caso es superior a los 5 minutos y se han estudiado previamente para poder pausar el vídeo en tomas de cámara interesantes y así explicar los diferentes detalles de la máquina (sistema de distribución de semilla, cuerpos de siembra, automatismos, etc.)

III. 2.4. Dinámica de grupo a pequeña escala (Tarea 3)

Después de diseñar dos tareas de carácter individual (Tareas 1 y 2), se propone una dinámica de grupo basada en el aprendizaje cooperativo.

En primer lugar, se procede a dividir el alumnado en cuatro grupos heterogéneos y al azar, dando una numeración del 1 al 4 a cada uno. Posteriormente, se juntan los diferentes grupos (“el grupos de los 1”, “el grupos de los 2”, etc.) y se procede a explicar en qué consiste la práctica.

El objetivo es reforzar los contenidos impartidos en la exposición teórica anterior correspondientes al punto “5. Sembradoras de precisión”. Se propone a los alumnos que sean profesores por un instante y que diseñen conjuntamente tres posibles preguntas de examen sobre dicho punto.

A medida que trabajan el profesor se encarga de resolver las diferentes dudas y marcar las pautas donde deben ir las preguntas. La organización y distribución de la tarea corre por cuenta del propio grupo, para lo cual deberán hacerse entender entre ellos de cara a resolver con éxito la práctica.

III. 3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN. TAREA 5: “TÉCNICA PUZZLE DE ARONSON”

Según la fundamentación teórica expuesta en el ANEXO 5, se diseña una dinámica de grupo con los contenidos del bloque temático presente, a modo de resumen global del mismo y en forma de tarea (Tarea 5: “Técnica Puzzle de Aronson”). Dicha tarea tiene un peso del 20% en la evaluación global del bloque y una duración estimada en 3 horas (ver Tabla 5).

Por tanto, se procede a detallar el desarrollo de la Técnica Puzzle de Aronson (TPA, *en lo sucesivo*) para el bloque temático de Maquinaria agrícola: “Sembradoras y Plantadoras” en base a los pasos definidos anteriormente en el ANEXO 5 (apartado 2. Desarrollo) que se presentan a continuación:

- **Paso 1: Explicación de la TPA al gran grupo.**
 - En primer lugar se dejan claras las normas de funcionamiento de la tarea a desarrollar centradas en los siguientes aspectos:
 - Asistencia a clase.
 - Traer trabajado el documento.

- Puntualidad.
- Reparto de tareas.
- A continuación se procede a explicar a la clase en qué consiste la TPA y se detalla el temario a trabajar, sobre el cual, los alumnos deberían encontrarse familiarizados debido a que son contenidos teóricos que se acaban de impartir. Por tanto, el desarrollo de la TPA se centra en los siguientes subtemas:
 - Subtema 1: Sembradoras a voleo.
 - Subtema 2: Sembradoras a chorrillo.
 - Subtema 3: Sembradoras de precisión.
 - Subtema 4: Plantadoras.
- En base a estos cuatro subtemas se formarán posteriormente el “Grupo de expertos”, debiendo considerar en el estudio individual de cada subtema los siguientes puntos:
 - Trabajo que realizan.
 - Tipología.
 - Descripción y funcionamiento.
 - Regulaciones.
- Cada alumno deberá detallar un resumen detallado por escrito de los puntos anteriores en función del subtema que le haya tocado desarrollar.
- Por último, se estima oportuno introducir un apartado adicional que ilustre los conceptos clave para cada subtema.
- **Paso 2: Configuración del grupo base o “Grupo nodriza”**

Se procede a formar grupos de cuatro o cinco miembros, cada uno de los cuales se encargará de desarrollar un subtema de los expuestos anteriormente y el grupo pasará a denominarse “Grupo nodriza”. La elección de los subtemas debe ser consensuada por el grupo fomentándose de este modo el diálogo constructivo entre los miembros y el desarrollo de competencias relacionadas con la interacción social.

Posteriormente, el grupo elabora sus propias normas de funcionamiento basándose en los aspectos detallados en el Paso 1. A modo de ejemplo, se indican las siguientes normas:

- Asistencia a clase:
 - La pérdida de clases por causas no justificadas durante el desarrollo de esta práctica podrá suponer la exclusión del grupo y el correspondiente suspenso de la tarea.
- Traer trabajado el documento:
 - Se penalizará a la persona que no haya desempeñado las funciones de trabajo asignadas, afectando únicamente a esa persona y no al conjunto del grupo.
- Puntualidad:
 - La falta de puntualidad en la entrega de documentos podrá ser comunicada al profesor que concretará la penalización correspondiente.
 - En lo referente al horario escolar, no se permitirá participar de la actividad a la persona o personas que lleguen a clase sobrepasados los 10 minutos iniciales de la misma.
- Reparto de tareas:
 - Cada miembro del grupo tendrá una serie de tareas asignadas de igual magnitud, se penalizará al miembro que delegue funciones en otro y a quien asuma funciones que no le corresponden, pudiendo repercutir la penalización sobre el conjunto del grupo.
- **Paso 3: Diseño y puesta en marcha del “Grupo de expertos”**

Se procede a formar el denominado “Grupos de expertos”, reuniéndose todos los miembros que tengan en común el subtema seleccionado. En este grupo, los miembros mantienen una relación basada en los contenidos teóricos de cada subtema a desarrollar. Así, los alumnos deberán formarse lo suficiente en este Grupo de expertos para que cuando regresen a su grupo original (Grupo nodriza) puedan explicar al resto cada cual su subtema con destreza.

La formación que deben adquirir en este grupo se debe basar en el desarrollo de los puntos indicados en el Paso 1 (Trabajo que realizan; Tipología; Descripción y funcionamiento y Regulaciones).

Finalmente, se realiza un informe grupal a modo de resumen del subtema desarrollado y se presentan las ventajas e inconvenientes que puedan surgir a la hora de explicar esta temática en su Grupo Nodriza. Además, en dicho informe, se deberá valorar si el funcionamiento y la organización del Grupos de expertos ha sido adecuada y, de lo contrario, indicar las dificultades que se han encontrado.

- **Paso 4: Reencuentro en el “Grupo nodriza”**

Los expertos de cada subtema vuelven con el grupo original (Grupo Nodriza) y se procede a la explicación de los conocimientos adquiridos en el paso anterior. El objetivo es que al final todos los miembros del Grupo Nodriza sean expertos en todos los subtemas.

- **Paso 5: Evaluación de la técnica**

Se valorará principalmente el grado de conocimiento individual y en grupo, sin dejar de lado los aspectos referentes a la integración social, el desarrollo de la dinámica de grupo y el aprendizaje cooperativo tanto entre los miembros del “Grupo nodriza” como del “Grupo de expertos”.

Así, la evaluación de esta técnica supondrá un 20% de la ponderación global del bloque temático.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

El presente Trabajo Fin de Máster se ha centrado en la programación didáctica del bloque temático “Maquinaria agrícola: Sembradoras y Plantadoras” con el objetivo de formar a los alumnos del título de Técnico en Producción Agroecológica de cara a adquirir las destrezas necesarias para manejar este tipo de maquinaria, siguiendo las especificaciones técnicas oportunas en base su regulación y puesta a punto. Además, se pretende que los alumnos sean capaces de identificar los tipos, características, componentes y aplicaciones de este tipo de maquinaria agrícola, aprendiendo a valorar sus ventajas e inconvenientes.

Para la elaboración de esta programación se ha tomado como referencia los conocimientos adquiridos durante el periodo de prácticas del presente llevado a cabo en el Centro de Formación Agraria “Viñalta” de Palencia. A pesar de que dicha experiencia fue muy positiva, también se observaron ciertas deficiencias tanto de organización y gestión del Centro como a nivel metodológico en el proceso de enseñanza aprendizaje, que fueron debidamente comentadas en la Memoria del Prácticum. En este sentido, la presente programación se ha centrado en intentar subsanar algunas de estas deficiencias observadas, desarrollando una metodología docente basada en clases magistrales participativas con un gran protagonismo del alumnado durante el desarrollo de las mismas (ver apartados II.6. y II.7.).

Otro de los aspectos que puede llamar la atención del presente Trabajo Fin Máster es el método de evaluación continua formativa seguido. La implementación de este tipo de evaluación surge también durante el periodo de prácticas, se lleva a cabo de cara a romper con la dinámica de clases expositivas con examen de contenidos teóricos, que los alumnos experimentaban en el módulo profesional del citado Centro. Así, en concordancia con la metodología innovadora de clases magistrales participativas, se introduce la evaluación continua formativa a través de tareas periódicas de distinto carácter: teórico, teórico – práctico (ejercicios y supuestos prácticos) y dinámicas de trabajo en grupo (ver apartados II. 7., II.8., y ANEXO 1). La respuesta de los alumnos, que se liberaban en cierta manera de la presión de un examen teórico, fue muy positiva tal y como se expuso en la Memoria del Prácticum, consiguiendo captar su atención e interés por la temática a desarrollar. Por tanto, para el diseño de esta programación se ha estimado oportuno seguir en esta línea confiando en los resultados positivos de la denominada evaluación continua formativa.

Por otro lado, es importante resaltar las clases prácticas diseñadas para esta programación. Los magníficos recursos de los que disponen este tipo de Centros en cuanto a maquinaria agrícola e instalaciones, complementadas con magníficas aulas de informática, no siempre son aprovechados de forma eficiente. Sin querer entrar en críticas puntuales (ya comentadas en la Memoria del Prácticum), en la presente programación se alternan clases prácticas que permiten el uso de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación) como la Práctica 1 (ver ANEXO 2) con prácticas de campo para el manejo y regulación de los distintos tipos de maquinaria impartidos durante las clases teóricas. Se debe tener en cuenta que este tipo de prácticas precisan de apoyo técnico al profesorado titular (tractoristas, jefes y operarios de taller, etc.) de ahí la complejidad de programar una práctica de este tipo.

Por último, siguiendo en la línea de la Innovación docente y con el objetivo de aportar un aspecto novedoso y original que diferencie a este Trabajo Fin de Máster de los presentados hasta la fecha, se ha elaborado el CAPÍTULO III: MEDIDAS DE INNOVACIÓN DOCENTE. Tal y como se comenta en el apartado de justificación de dicho capítulo (ver III.1.), durante el Periodo de Observación del Prácticum se presenció una continua falta de atención y pasividad de los alumnos sobre todo en las clases teóricas, lo que dió lugar a la introducción de ciertas medidas de carácter innovador en el posterior Periodo de Intervención (ver III. 2.). Evidentemente, este trabajo se ha aprovechado para diseñar la programación del presente Trabajo Fin de Máster, aprovechando para pulir aún más determinados aspectos, como por ejemplo los relacionados con la duración de las clases y la evaluación de las mismas. Además, en este mismo capítulo (III), se decide implementar una medida innovadora con una mayor fundamentación teórica que las anteriores, diseñando una tarea (Tarea 5) basada en la Técnica Puzzle de Aronson (TPA). Esta innovación surge después del éxito de la dinámica en grupo ensayada en la Tarea 3 durante el periodo de prácticas, a raíz de un trabajo de búsqueda de técnicas de aprendizaje cooperativo y la impartición de las últimas asignaturas del Máster de Investigación e Innovación docente.

CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA

V. 1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bisquerra, R. (2006). *Modelos de Orientación e intervención Psicopedagógica*. Barcelona: Praxis.
- Borrajo G. & Bellas F. (2012). *Estudiantes y trabajadores en un mismo espacio*. Barcelona: Cuadernos de pedagogía. Nº 421.
- García, P. (2006). *Agresividad y retraining social. Programa de habilidades sociales*. Madrid: Albor Equipo consultor de psicología.
- Gimeno, J. (1988). *El currículum: una reflexión sobre su práctica*. Madrid: Morata.
- González, N. (2007). *Desarrollo y evaluación de competencias a través del portafolio del estudiante*. Santander: Universidad de Cantabria.
- Guilarte, C., Marbán, J.M. & Miranda, S. (2008). *Principios básicos para el diseño de guías docentes de asignaturas en el marco del EEES*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Marijuán V. & Oscoz J.M. (2010). *Guía Metodológica. Proceso y método para la programación y diseño de unidades didácticas y entornos de aprendizaje de un módulo profesional*. Bilbao: Ediciones KEI-IV AC (Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional).
- Martínez, J. & Gómez, F. (2010) *La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo*. En Arnaiz, P.; Hurtado, M^a.D. & Soto, F.J. (Coords.) *25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Laguna Blanca, A. (1996). *Maquinaria agrícola. Constitución, funcionamiento, regulaciones y cuidados*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.
- Ovejero, A. (1990). *Aprendizaje cooperativo: Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: PPU.
- Traver, J. A. & García, R. (2004). *La enseñanza-aprendizaje de la actitud de solidaridad en el aula: una propuesta de trabajo centrada en la aplicación de la técnica puzzle de Aronson*. Barcelona: Revista Española de Pedagogía 229, pp. 419-437.

V. 2. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

- DECRETO 39/2010, de 23 de septiembre, por el que se establece el currículo correspondiente al Título de Técnico en Producción Agroecológica en la Comunidad de Castilla y León.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- ORDEN EDU/376/2010, de 20 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Producción Agroecológica.
- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.
- REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.
- REAL DECRETO 1633/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Producción Agroecológica y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

V. 3. REFERENCIAS WEB

- <http://blog.educastur.es>
- <http://bocyl.jcyl.es/>
- <http://cfapalencia.centros.educa.jcyl.es!sitio!index.cgi>
- <http://www.boe.es/>
- <http://www.educacion.es>
- <http://www.eumed.net>
- <http://www.jcyl.es>
- <http://www.magrama.gob.es>
- <http://proyectoinnovacion.wordpress.com/>
- <http://www.todofp.es>
- <http://www.rioei.org>

CAPÍTULO VI: ANEXOS

ANEXO 1. PRESENTACIONES DE POWER POINT



**BLOQUE TEMÁTICO: MAQUINARIA AGRÍCOLA:
“SEMBRADORAS y PLANTADORAS”**

**UNIDAD TEMÁTICA I:
“SEMBRADORAS”**

Módulo profesional “Taller y equipos de tracción”
Ciclo Formativo Grado Medio: Producción agroecológica

Máster Universitario en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria, Formación Profesional
y Enseñanza de Idiomas

Módulo específico: Tecnología agraria, alimentaria y forestal

ÁNGEL LUIS GONZÁLEZ HOYOS



ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. TIPOS DE SEMBRADORAS
- 3. SEMBRADORAS A VOLEO
 - 3.1. Sembradora – abonadora centrífuga
 - 3.2. Sembradora a voleo de pratenses
- 4. SEMBRADORAS A CHORRILLO
 - 4.1. Trabajo que realizan
 - 4.2. Descripción y funcionamiento
 - 4.3. Regulaciones
- 5. SEMBRADORAS DE PRECISIÓN
 - 5.1. Trabajo que realizan
 - 5.2. Descripción y funcionamiento
 - 5.3. Regulaciones

1. INTRODUCCIÓN

- Antes de sembrar... se debe conocer:
 - Variedad
 - Porcentaje de germinación
 - Pureza de la semilla (libre de materia inerte)
- Usar semilla de buena calidad → semilla certificada
- La “trilogía de las 3 eses”: Semilla + Suelo + Sembradora



- Objetivo siembra: buena implantación (50% éxito del cultivo)

2. TIPOS DE SEMBRADORAS

VOLEO

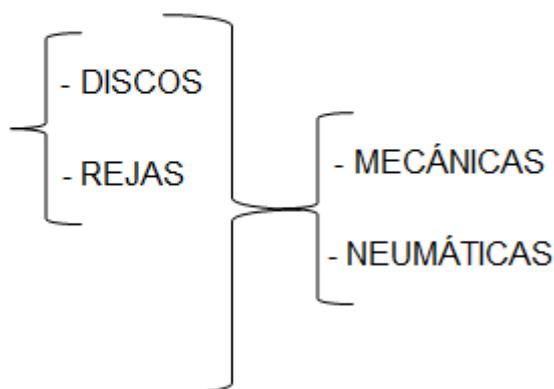
(alfalfa, trébol,
ray-grass, etc.)

CHORRILLO

(trigo, cebada, soja,
colza, etc.)

PRECISIÓN

(maíz, girasol,
remolacha, etc.)



3. SEMBRADORAS A VOLEO

3.1. Sembradora – abonadora centrífuga

- Distribuyen la simiente sobre **toda** la superficie del terreno.
- La distancia entre plantas **no** se puede determinar.



- Sólo podemos controlar la DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha).
- Método menos preciso (dependiendo de la sembradora).
- Semillas quedan en la parte superior del terreno → necesaria otra operación de campo para cubrir la semilla (rodillo, rulo).

3.1. Sembradora – abonadora centrífuga

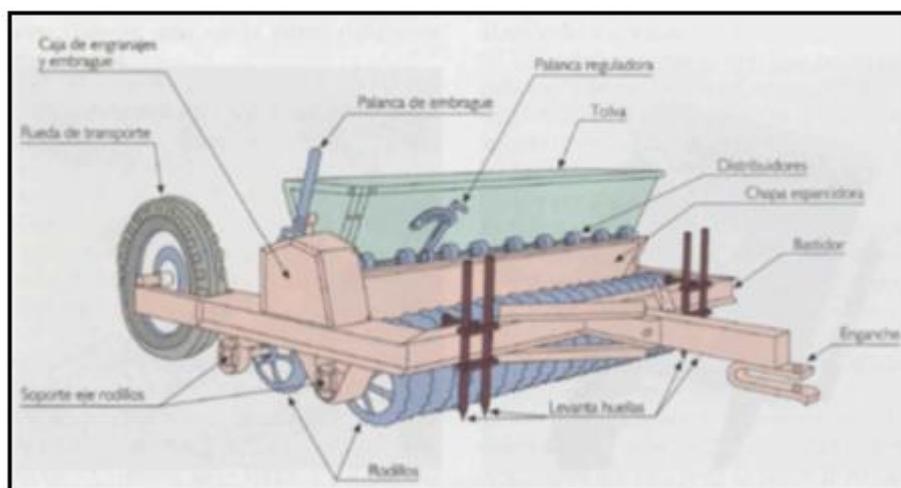
- Ejercicio práctico: visionado de vídeo.
 - Objetivo: observar el funcionamiento de la máquina



- Vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=neSzjqK6BKM>
- Material complementario: ficha técnica (catálogo ZA-M)

3.2. Sembradora a voleo de pratenses

- Partes de la sembradora :



3.2. Sembradora a voleo de pratenses

- Trabajo que realiza:

- Distribuyen la simiente sobre toda la superficie del terreno de forma uniforme (al menos más que la anterior)

- Acciones:**

- Reparte sobre el terreno la cantidad de semilla adecuada.
- Entierra a poca profundidad.
- Compacta el terreno (semillas ↔ tierra ↑↑NASCENCIA↑↑)

- Funcionamiento: (ver partes en diapositiva anterior)

- Tola: encargada de albergar las semillas (1 ó 2 compartimentos)
- Distribuidores: distinta forma según tipo semilla (cilindros o paletas)
- Palancas reguladoras: seleccionar las dosis adecuadas de siembra.
- Chapa esparcidora: semillas chocan y rebotan (evitar reparto en línea)
- Rodillos acanalados: hacen pequeños surcos o lomos y voltean la tierra para conseguir el enterramiento de la semilla.
- Levanta-huellas: ahuecar la tierra pisada por las ruedas del tractor para que el terreno quede nivelado.

4. SEMBRADORAS A CHORRILLO

4.1. Trabajo que realizan

- Normalmente siembra de trigo, cebada, avena y otros cereales
- Se puede controlar la **distancia entre filas o hileras**
- Pero **no** se puede controlar la **distancia entre plantas**



- Uniformidad aceptable (entre líneas y a lo largo de cada línea)
- Apertura de un pequeño surco + enterramiento → semilla a **profundidad adecuada**
- DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)

4.2. Descripción y funcionamiento

- Partes **básicas** de las sembradoras a chorrillo:



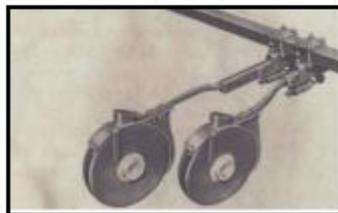
1. Eje de distribuidores.
2. Conductos de caída
3. Bota
4. Reja
5. Orificio de descarga
6. Tolva

4.2. Descripción y funcionamiento

- Partes complementarias de las sembradoras a chorrillo:

- **Abresurco de doble disco:**

- Tipo propio de sembradora (*principal diferencia con sembradora de rejas*)
- Terrenos pedregosos, con rastreo
- Mayores cuidados de mantenimiento



- **Rastrillo de púas flexibles:**

- Objetivo: enterramiento semilla

- **Marcadores:**

- Brazos oscilantes a cada lado del bastidor (extremo: reja o disco)
- Objetivo: marcar la siguiente pasada



4.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradoras a chorrillo: **sistema de distribución mecánico**

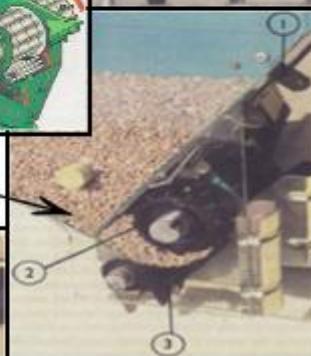
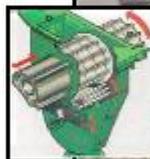
- **Palanca reguladora (dosis de siembra)**

- Actúa sobre un mecanismo de piezas cilíndricas comunicado con la tolva
- Dejar pasar mayor o menor cantidad de semilla



- **Sistema de espolones o dientes:**

- (1) Trampilla de paso para semilla,
- (2) Distribuidor de dientes y (3) Lengüeta
- Variador de revoluciones del eje de distribuidores (caja de engranajes)



4.2. Descripción y funcionamiento

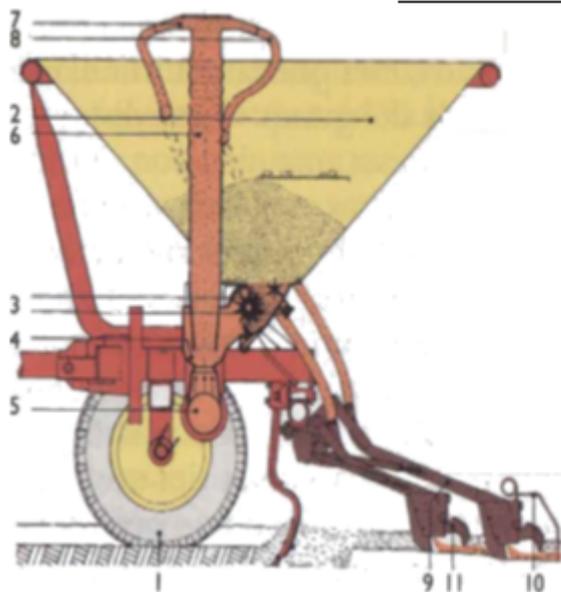
- Ejercicio práctico: visionado de vídeo.
 - **Objetivo**: observar el funcionamiento de la sembradora a chorrillo con sistema de distribución MECÁNICA.



- Vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=TqnVIRkLvOs>
- Material complementario: ficha técnica (catálogo D9)

4.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradoras a chorrillo: sistema de distribución neumático

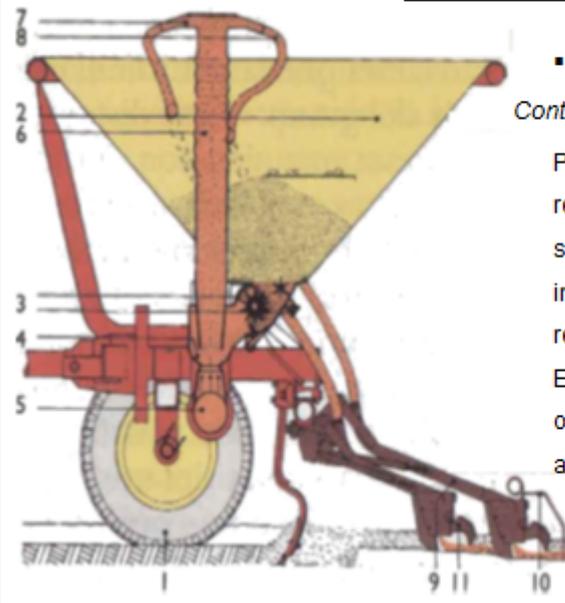


- **Funcionamiento**:

Por el giro de la rueda motriz (1), la semilla es transportada desde la tolva (2) hacia el cangilón de porta-semilla (3). De esta manera llega a la apertura (4) donde pasa la corriente de aire del ventilador (5). La semilla pasa por el tubo de entrada vertical (6) hasta el distribuidor (7) que la reparte uniformemente por las botas de siembra (8).

4.2. Descripción y funcionamiento

- **Sembradoras a chorrillo:** sistema de distribución neumático



- **Funcionamiento:**

Continuación a partir del punto (8)...

Por estos tubos flexibles llega a las rejillas (9), las arañas entierra semillas (10) la cubren inmediatamente detrás de las rejillas.

El cierre de rejillas (11) evita que se obturen al bajar o al marchar hacia atrás.

4.2. Descripción y funcionamiento

- **Ejercicio práctico:** visionado de vídeo.
 - **Objetivo:** observar el funcionamiento de la sembradora a chorrillo con sistema de distribución NEUMÁTICA.



- **Vídeo:** <http://www.youtube.com/watch?v=41vWACzoXJM>
- **Material complementario:** ficha técnica (catálogo AD-P)

4.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradoras a chorrillo: sistema de distribución neumático

(5) Distribuidor

Tapa que canaliza la corriente de aire y conduce la semilla hacia cada uno de los (6) conductos de caída del grano.

(3) Dosificador semillas

cilindro acanalado en contacto con la simiente cuyo giro es provocado por las propias ruedas de la máquinas

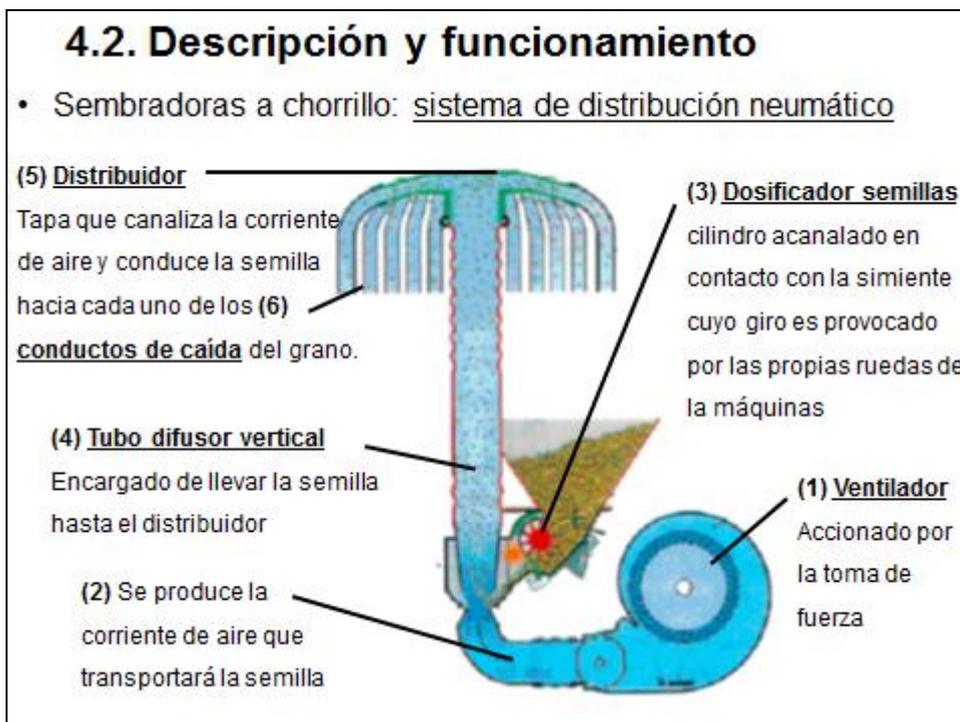
(4) Tubo difusor vertical

Encargado de llevar la semilla hasta el distribuidor

(2) Se produce la corriente de aire que transportará la semilla

(1) Ventilador

Accionado por la toma de fuerza



Tarea 1: Comparación entre sembradoras a voleo y sembradoras a chorrillo.

- **Descripción de la tarea:**
 - Después de lo trabajo en clase, redacta con tus propias palabras una comparación entre ambos tipos de sembradoras. Teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - Cultivos y método de siembra (qué y cómo siembran)
 - Tipos de sembradoras que se utilizan
 - Sistema de distribución de la semilla (mecánico, neumático, etc.)
- **Condiciones de entrega:**
 - Fecha: próxima clase.
 - La extensión de la tarea deberá ser entre 1 y 3 páginas.
 - Se puede entregar en formato digital (*Word o pdf*), impresa o escrito a mano.
- **Evaluación de la tarea:**
 - Se valorará la presentación de la misma (formato, faltas de ortografía, etc.)
 - Esta tarea supondrá un 10% de la nota final del bloque temático.

4.3. Regulaciones

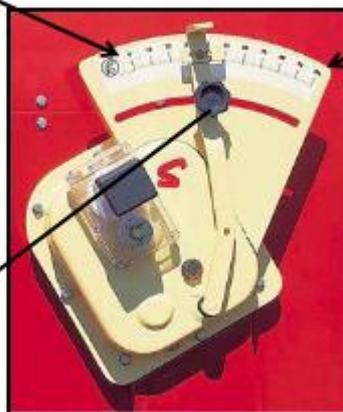
- Regulación de la dosis de siembra en sembradoras a chorrillo:
- **Objetivo:** colocar la palanca reguladora o el mando del dosificador en la posición adecuada para poder sembrar la dosis adecuada.
- **Dosis de referencia:** En cereales, 150-160 kg/ha con semilla certificada y 170-180 kg/ha con semilla seleccionada por el agricultor.
- **Ensayo: 10 pasos a seguir**
 1. Cargar la **tolva** con semilla en cantidad suficiente (la mitad aproximadamente)
 2. Situar la **palanca del dosificador**, de acuerdo con:
 - Manual de instrucciones
 - Nuestra experiencia
 - Posición intermedia entre siembra cero y siembra máxima (*ver siguiente diapositiva*)

4.3. Regulaciones

- Posición de la palanca del distribuidor de semillas:

Posición “Siembra cero”

Posición “Siembra máxima”



Objetivo: ¿Dónde colocar la palanca reguladora para mi dosis de siembra?

4.3. Regulaciones

- **Ensayo: 10 pasos a seguir** (continuación a partir de 2...)

3. Elevar la máquina con el hidráulico del tractor → mantener las botas y ruedas elevadas.
4. Colocar bandeja, plástico o lona para recoger la simiente que caiga por las botas.
5. Girar manualmente las ruedas motrices contabilizando el **número de vueltas (N)** (no inferior a 30 ó 40 vueltas). Se pondrán en funcionamiento los distribuidores y empezará a caer semilla sobre la bandeja o la lona.
6. Pesary anotar la cantidad de semilla recogida (**p**) en la lona (kg).
7. Medir el diámetro (o radio) de la rueda motriz de la sembradora (m) y calcular el perímetro o **longitud** de la circunferencia (L): $L = \pi \times r^2$



Calcular la **longitud teóricamente recorrida** por la máquina en nuestro ensayo:

$$N \times L = \text{Número de vueltas (N)} \times \text{Longitud de la rueda (L)}$$

4.3. Regulaciones

- **Ensayo: 10 pasos a seguir** (continuación a partir de 7...)

8. Calcular la **anchura real de siembra (A)**:

$$A = \text{número de líneas (o botas)} \times \text{distancia entre ellas (en metros)}$$

9. Calcular la **superficie teórica sembrada (S)**, multiplicando:

- La **longitud teóricamente recorrida (N x L)** (ver punto 7)
- La **anchura real de siembra (A)** (ver punto 8)

$$S = (N \times L) \times A = m^2$$

10. Hallar la **dosis de siembra efectiva (kg / ha)** con una regla de 3:

- El **peso de las semillas (p)** en kg (anotado en el punto 6)
- La **superficie teórica sembrada (S)** en m², sabiendo que 1 ha = 10.000 m²

(S) superficie teórica sembrada en m² → (p) peso de las semillas en kg

$$10.000 m^2 \rightarrow X$$

$$X = \text{Dosis de siembra efectiva} = \text{kg / ha}$$

4.3. Regulaciones

- Posición **FINAL** de la palanca del distribuidor de semillas → Se pueden dar tres situaciones:

1. **Dosis de siembra efectiva** (calculada en el punto 10) **COINCIDA CON** la **Dosis de siembra de referencia** (la que queremos conseguir, en cereales 150 – 160 kg / ha) → **NO MOVER PALANCA** (máquina ajustada)

2. **Dosis de siembra efectiva** (calculada en el punto 10) sea **MENOR QUE** la **Dosis de siembra de referencia** (cereales: 150 – 160 kg / ha) → **MOVER PALANCA HACIA LA POSICIÓN DE “Siembra máxima” (HACIA LA DERECHA)**. Y repetir procedimiento hasta ajustar.



3. **Dosis de siembra efectiva** (calculada en el punto 10) sea **MAYOR QUE** la **Dosis de siembra de referencia** (cereales: 150 – 160 kg / ha) → **MOVER PALANCA HACIA LA POSICIÓN DE “Siembra cero” (HACIA LA IZQUIERDA)**. Y repetir procedimiento hasta ajustar.



4.3. Regulaciones

- **EJEMPLO PRÁCTICO:**

Se desea regular una sembradora de 21 líneas, situadas a 15 cm de distancia entre sí. La dosis necesaria es de 150 kg/ ha. Sabiendo que las ruedas tienen una circunferencia de 1,2 m y que al darles 40 vueltas la máquina deja caer 3 kg de simiente con la palanca dosificadora en una determinada posición, ¿en qué sentido habrá de variarse la posición de la palanca?

Longitud teórica recorrida: 40 vueltas x 1,2 m = 48 m

Anchura real de siembra: 21 líneas x 0,15 m = 3,15 m

Superficie sembrada: 48 m x 3,15 m = 151,2 m²

Cálculo de la dosis por hectárea:

$$\begin{array}{l}
 151,2 \text{ m}^2 \longrightarrow 3 \text{ kg} \\
 10.000 \text{ m}^2 \longrightarrow X
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 X = \frac{3 \text{ kg} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{151,2\text{m}^2} = \frac{3 \text{ kg} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{151,2\text{m}^2} = 198\text{kg}/\text{ha}
 \end{array}$$

CONCLUSIÓN: La Dosis de siembra efectiva (**calculada:** 198 kg/ha) es mayor que la Dosis de siembra de referencia (**enunciado:** 150 kg / ha), se deberá mover la palanca hacia la posición de “Siembra cero” (hacia la izquierda). Por tanto, habrá que repetir el procedimiento hasta conseguir que se acerque lo máximo posible a los 150 kg/ha.

Tarea 2: Problemas de regulación de la dosis en sembradoras a chorrillo.

1. Se desea regular una sembradora con una anchura real de siembra de 3,25 m. La dosis necesaria es de 160 kg/ha. Sabiendo que las ruedas tienen una circunferencia de 1 m y que al darles 30 vueltas la máquina deja caer 2 kg de simiente con la palanca dosificadora en una determinada posición, ¿en qué sentido habrá de variarse la posición de la palanca? (**Resultado:** 205, 12 kg/ha)
 2. Se procede a regular una sembradora de 21 líneas con una separación de 18 cm entre ellas para una dosis de 150 kg/ha. El radio de la rueda es de 70 cm y al dar 40 vueltas deja caer 3,5 kg de simiente. ¿Se podría decir que aproximadamente está bien regulada? ¿Sería necesario mover la palanca dosificadora?
- **Fecha de entrega:** próxima clase.
 - **Evaluación de la tarea:**
 - Se valorará la presentación de la misma (orden de operaciones y la claridad de resultados).
 - Esta tarea supondrá un 10% de la nota final del bloque temático.

5. SEMBRADORAS DE PRECISIÓN

5.1. Trabajo que realizan

- Realizan la siembra en líneas, **semilla a semilla**, por lo que también reciben el nombre común de sembradoras “*monograno*”.
- Alto grado de uniformidad → deben efectuar una siembra de calidad, tal y como su propio nombre indica: “*precisión*”.



- Controlan: **Profundidad** de siembra y **Distancia** entre semillas: 
- Multitud de modelos, diseños y sistemas (**muchos tipos de máquinas**) → La mayoría para los cultivos de **maíz** y **remolacha** (también girasol)
- Cuidar mucho la preparación suelo → - semillas + riesgo de fallos
- **DENSIDAD DE SIEMBRA** → **DOSIS:** plantas o semillas / ha

5.1. Trabajo que realizan

- Principales **ventajas** de la siembra de precisión:
 - La nascencia uniforme → regularidad en el tamaño de las plantas.
 - Mayor disponibilidad de tiempo para la realización de otras labores.
 - Favorece la plena mecanización de los cultivos (↓ mano obra)
 - Se reduce el consumo de semilla (dosis en plantas/ha y no en kg/ha)
- **Consideraciones** para una buena siembra de precisión:
 - Buena preparación de suelo y lecho: Labor profunda (25-35 cm) + Grada o cultivador (10-15 cm) + Rodillo desterronador + Laboreo superficial (5 cm)
 - Evitar exceso de humedad (*no sembrar con terreno encharcado*)
 - Correcta regulación de la máquina → comprobar sobre el terreno (distancia entre semillas y profundidad de siembra adecuadas)
 - Velocidad de trabajo RECOMENDADA por el fabricante (4,5 – 5 km/h)

5.2. Descripción y funcionamiento

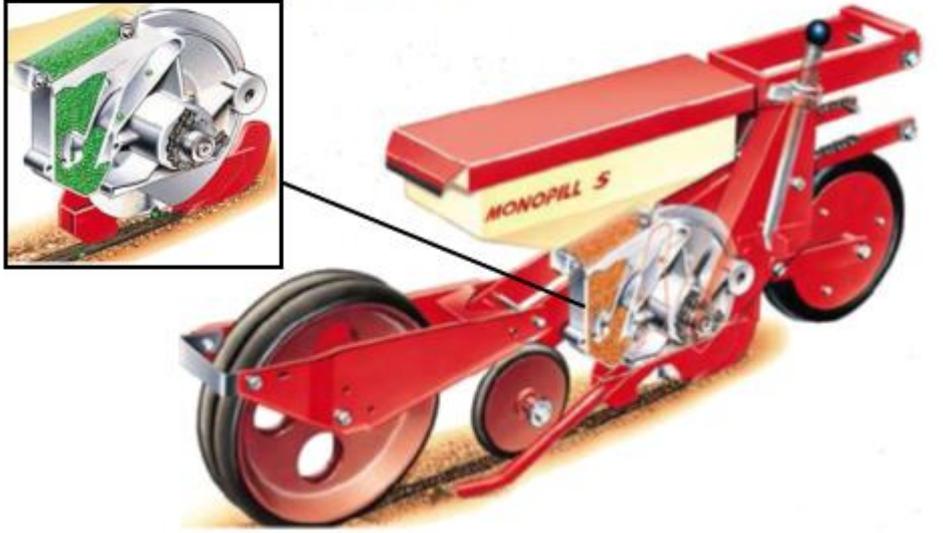
- Elementos de trabajo **generales** en sembradoras de precisión:
 1. **Rejas o discos para separación de terrones y piedras.**
 - Aparta todos los obstáculos. gruesos.
 2. **Rueda limitadora de profundidad.**
 - Apelmaza ligeramente la tierra delimitando la profundidad de siembra.
 3. **Rejas o discos abresurcos.** Abre el surco donde irán cayendo seguidamente la semilla.
 4. **Conducto de caída de grano.**
 5. **Elementos de enterrado y compactación.**
 - Consiguen que la semilla entre en contacto con la tierra. Favorecer la absorción de humedad que permita la germinación de la semilla.



5.2. Descripción y funcionamiento

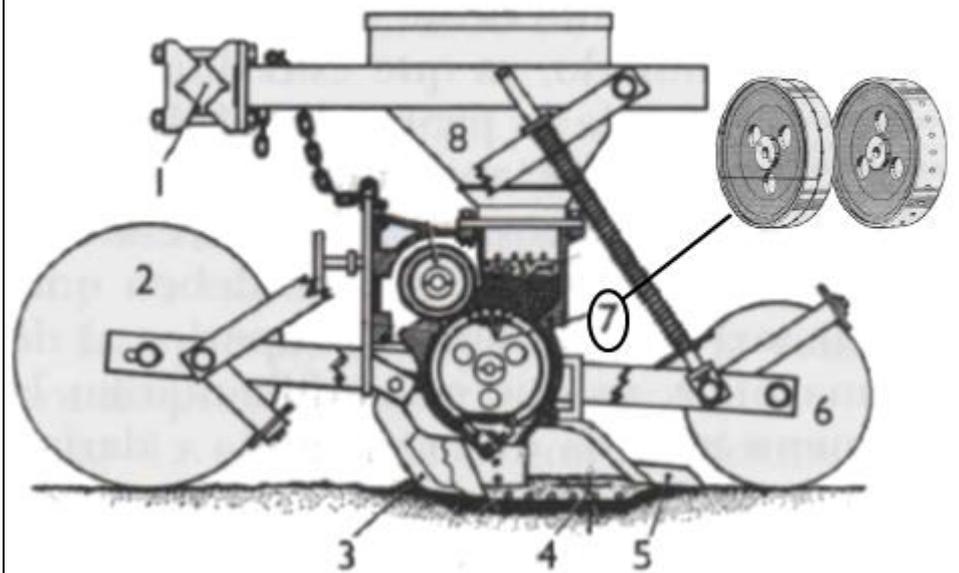
- Sembradora de precisión **mecánica de disco vertical**:

➤ **Detalle de elemento sembrador:**



5.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradora de precisión **mecánica de disco vertical**:



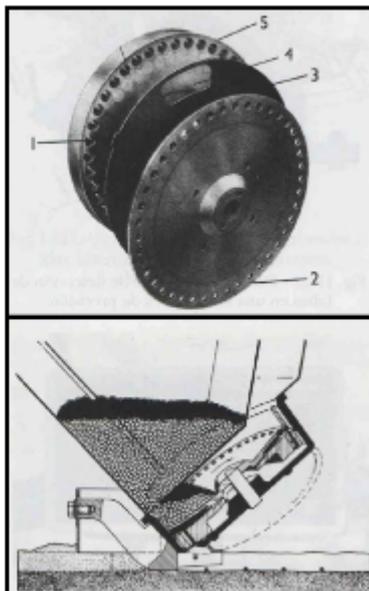
5.2. Descripción y funcionamiento

- Ejercicio práctico: Sembradora precisión mecánica de disco vertical.
 - Identifica las distintas partes y elementos de trabajo de la sembradora de precisión ordenándolos del 1 al 8 según el esquema y apuntes vistos en las diapositivas anteriores.

- | | |
|------------------------------------|----|
| ▪ Rueda limitadora de profundidad | 1. |
| ▪ Disco de distribución de semilla | 2. |
| ▪ Abrazadera de enganche | 3. |
| ▪ Semillas | 4. |
| ▪ Tolva | 5. |
| ▪ Reja abresurco | 6. |
| ▪ Reja o dispositivo enterrador | 7. |
| ▪ Rueda compactadora | 8. |

5.2. Descripción y funcionamiento

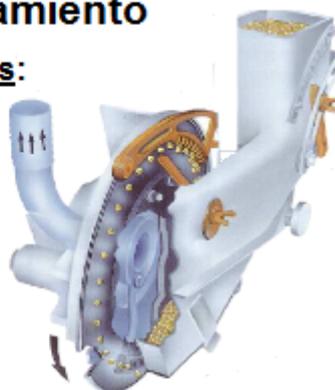
- Sembradora de precisión mecánica de discos inclinados:
 - El disco central (3) va fijado mediante una pestaña (1) que se aloja en un rebaje y posee una sola ventana transversal (4).
 - El disco superior (5) va recogiendo la semilla de la tolva gracias a su movimiento de giro y sus alveolos. Al llegar a la cima de su recorrido las semillas irán cayendo una a una al disco inferior a través de la ventana (4) del disco intermedio (3).
 - A partir de ahí la semilla acompañada por el disco inferior (2) va resbalando hasta las inmediaciones del abresurcos donde se aumenta el orificio de caída al suelo.



5.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradoras de precisión **neumáticas**:

- El ventilador (accionado por la tdf del tractor) se encarga de crear una corriente succionadora de aire en una de las caras del disco distribuidor.
- Los alveolos de este último son de **diámetro inferior** al de la semilla a sembrar. Así, las semillas de la tolva quedan adheridas al orificio y no se introducen en él.
- Un seleccionador se encarga de dejar solamente una semilla por alveolo ayudado por el propio movimiento de giro al disco.
- En un punto determinado del disco la succión deja de ejercerse para que las semillas se desprendan y caigan al fondo del surco.

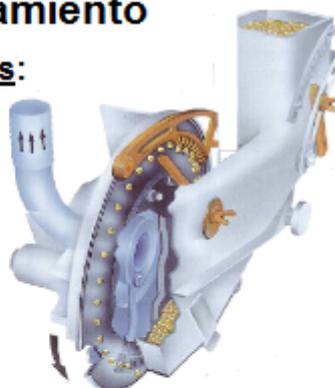


➤ Enlace del vídeo:
<http://www.youtube.com/watch?v=x2UBWMIHZxM&list=PL72EC19F5A807B03D>

5.2. Descripción y funcionamiento

- Sembradoras de precisión **neumáticas**:

- El ventilador (accionado por la tdf del tractor) se encarga de crear una corriente succionadora de aire en una de las caras del disco distribuidor.
- Los alveolos de este último son de **diámetro inferior** al de la semilla a sembrar. Así, las semillas de la tolva quedan adheridas al orificio y no se introducen en él.
- Un seleccionador se encarga de dejar solamente una semilla por alveolo ayudado por el propio movimiento de giro al disco.
- En un punto determinado del disco la succión deja de ejercerse para que las semillas se desprendan y caigan al fondo del surco.



➤ Enlace del vídeo:
<http://www.youtube.com/watch?v=x2UBWMIHZxM&list=PL72EC19F5A807B03D>

5.2. Descripción y funcionamiento

- Ejercicio práctico: visionado de vídeo.
 - **Objetivo**: observar el funcionamiento de una sembradora de precisión **neumática**.



- Enlace del vídeo: <http://www.youtube.com/watch?v=EWth1gZl7Q0>

5.3. Regulaciones

- Sembradora de precisión o “*monograno*” :
 1. Sabiendo el nº de plantas que queremos sembrar por ha y la separación entre líneas se calcula la distancia entre plantas.
 - **Ejemplo práctico**: Queremos sembrar 80.000 plantas/ha de maíz con una distancia entre líneas de 70 cm. ¿Cuál será la distancia entre plantas?

$$\begin{array}{l} 1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2 \longrightarrow 85.000 \text{ plantas} \\ 1 \text{ m}^2 \longrightarrow X \text{ plantas} \quad X = 8,5 \text{ plantas/m}^2 \\ \\ 8,5 \text{ plantas} \longrightarrow 1 \text{ m}^2 \\ 1 \text{ planta} \longrightarrow X \text{ m}^2 \quad X = 0,117 \text{ m}^2 = S \end{array}$$

$d = \text{distancia entre plantas}$

$S = A \times d \rightarrow d = S / A$

$d = 0,117 \text{ m}^2 / 0,70 \text{ m} = 0,167 \text{ m} = 16,7 \text{ cm}$

$A = \text{Anchura entre líneas} = 70 \text{ cm} = 0,70 \text{ m}$

5.3. Regulaciones

- Sembradora de precisión o “monograno” :

2. Elegir el plato adecuado a las semillas que vamos a sembrar (según el manual del fabricante)



3. En la caja de engranajes conectar los piñones correspondientes.



Video e imágenes de prácticas

4. Regular la profundidad de siembra (según el manual del fabricante)

5. Regular la presión de enterrado de la semilla (según el manual del fabricante)



Tarea 3: Sembradoras de precisión. Posibles preguntas de examen en grupo.

- Descripción de la tarea:

- Una vez distribuidos en grupos, imaginaos que sois el profesor y redactar al menos 3 preguntas de examen sobre el apartado trabajo hoy en clase (5. *Sembradoras de precisión*) con sus correspondientes respuestas.

- Condiciones de entrega:

- Fecha: próxima clase.
- Enviar en formato digital (*Word o pdf*) a la siguiente dirección de correo: angelgonzalezhojos@gmail.com
- La presentación en cuanto a formato de la letra, extensión y demás aspectos, será opcional y consensuada por el grupo.

- Evaluación de la tarea:

- Esta tarea supondrá un 10% de la nota final de la unidad temática.



ÍNDICE

1. TRABAJO QUE REALIZAN
2. TIPOS DE PLANTADORAS
 - 2.1. Plantadora manual
 - 2.2. Plantadora automática
3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO
 - 3.1. Plantadora manual
 - 3.2. Plantadora automática
4. REGULACIONES

1. TRABAJO QUE REALIZAN

- Máquinas que surgen con el **objetivo** de liberar al hombre del arduo trabajo de la **siembra manual de patatas**
- Labores tradicionales en superficies pequeñas:
 - Realización caballones de forma manual (azada)
 - Preparación manual lecho siembra (hoyo)
 - Cubrición con tierra y compactación (pies)
- Labores tradicionales en superficies grandes:
 - Realización caballones con yunta de forma manual (azada)
 - Depósito manual e individual de patatas.
 - Pase de arado para cubrición y compactación.
- Resultados: siembras de mala calidad → motivos:
 - Profundidad y separación entre patatas muy variables (mano imperfecta del operario)
- Solución: máquinas → labores con: ↓ esfuerzo ↑ perfección

2. TIPOS DE PLANTADORAS

- Las dividiremos en dos grupos: plantadoras manuales y plantadoras automáticas.

2.1. Plantadora manual

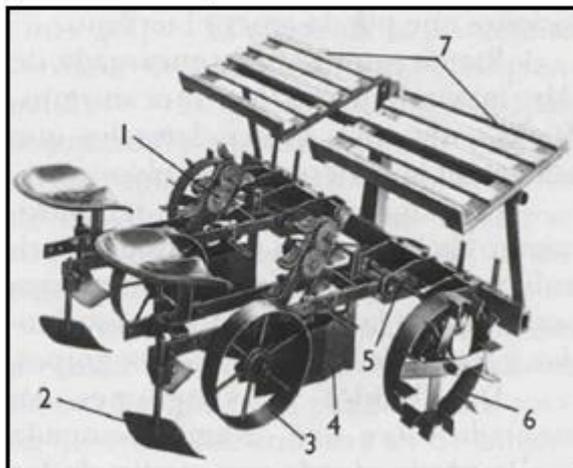
- Necesario 1 operario por cada línea de siembra.
- Función: Depositar tubérculos (1 a 1) → cangilones máquina.



3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

3.1. Plantadora manual

- Muchos modelos (con componentes mecánicos similares)
- **Partes** de la plantadora manual:



1. Distribuidor de cangilones.
2. Reja.
3. Segunda rueda.
4. Reja abresurco.
5. Bastidor.
6. Rueda motriz
7. Bandejas.

3.1. Plantadora manual

- Plantadora de dos grupos (uno por operario)
- Suspendida al eje hidráulico del tractor
- Cada cuerpo sembrador → siguientes **elementos**:
 - **Distribuidor de cangilones.** Montado sobre una cadena accionada por rueda motriz (engranajes)
Operario → UNA patata en cada cangilón.
Cangilón dirige la patata hasta el fondo del surco.
 - **Reja.** Pieza que va abriendo el surco.
↑ o ↓ profundidad según posición respecto al bastidor.
 - **Bastidor.** Suele fijarse al bastidor principal.
Necesario un cierto juego para poder oscilar → cierta independencia a cada cuerpo (ondulaciones del terreno)

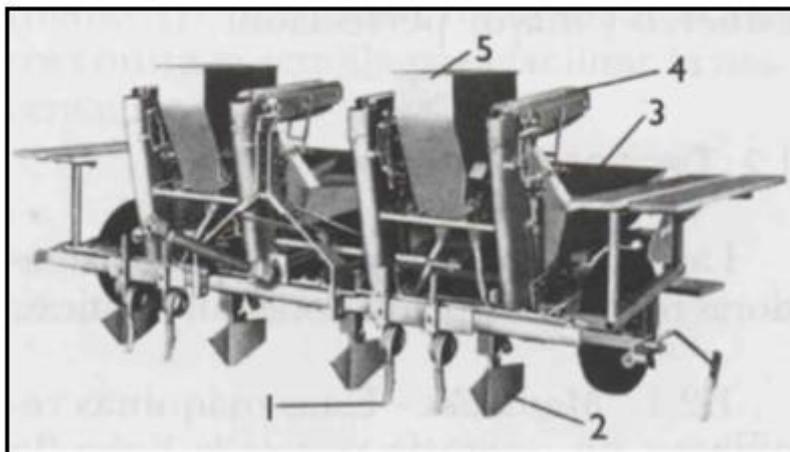
3.1. Plantadora manual

- **Elementos (continuación...)**
 - **Engranajes.** Transmitir movimiento: rueda → distribuidor
Intercambiables: regulación velocidad y distancia golpes
 - **Rueda motriz.** Encargada dar movimiento → engranajes.
Con grapas laterales para ↑ adherencia al suelo.
 - **Segunda rueda** (por detrás de la reja). Junto con la motriz, fija la posición del cuerpo con respecto al suelo.
Soporta el peso del cuerpo, operario y tubérculos.
 - **Dos rejas regulables** (altura y orientación). Encargadas de desplazar tierra hacia el centro de la línea tapando las patatas y formando el caballón.
 - **Asiento operario.** Con sus correspondientes reposapiés.
 - **Bandejas.** Transporte de patatas.

3. DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

3.2. Plantadora automática

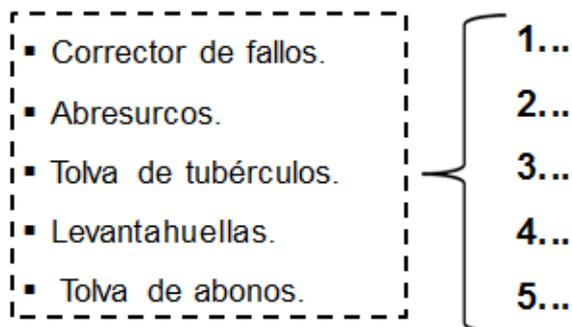
- Suspendida a los tres puntos del hidráulico del tractor.
- **Partes** de la plantadora automática:



3.2. Plantadora automática

• Ejercicio práctico:

➤ Identifica las distintas partes y elementos de trabajo de la plantadora automática ordenándolos del 1 al 5 según el esquema vistos en la diapositiva anterior.



3.2. Plantadora automática

• Elementos y mecanismos:

- **1. Enganche.** pieza que une el bastidor principal de la máquina al tractor.
- **2. Cuerpo sembrador.** Numero de cuerpos variable, tantos cuerpos como líneas.
- **3. Distribuidor de abono.** No es imprescindible. Suelen llevar uno cada dos cuerpos. Reparte el fertilizante a las dos líneas contiguas.
- **4. Rejas «levanta-huellas».** Remueven la tierra apelmazada por las ruedas del tractor.
- **5. Marcador.** Encargado de trazar el camino de la siguiente pasada → buena uniformidad entre líneas.

3.2. Plantadora automática

• **Elementos y mecanismos: (continuación...)**

- **6. Rejas abresurcos.** Tantas como cuerpos tenga la máquina. Abren surcos para depositar los tubérculos.



- **7. Tolvas.** Almacenan las patatas.
- **8. Cangilones.** Tamaño adecuado al de los tubérculos que transportan desde la tolva hasta la parte la reja.

- **9. Corrector de fallos.** Palpador que va detectando el paso de cangilones vacíos:

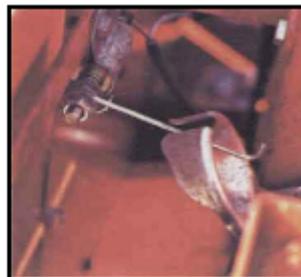
- Si el cangilón va lleno → palpador desembragado.
- Si va vacío → se embragará una cadena que deposita la patata.



3.2. Plantadora automática

- **9. Indicador de fallos.**

Interruptor accionado por un palpador
Situado sobre los cangilones. →
Si detecta fallo → enciende lámpara
Indicación al tractorista.



- **10. Aporcador.** Dispositivo que puede ser de rejas o discos. →

Encargado de hacer caballones.
Elemento que completa la labor.



4. REGULACIONES

- Generalmente en estas máquinas puede variarse la distancia entre líneas y entre golpes:
 - **Ajuste entre líneas:** se consigue desplazando los cuerpos plantadores a lo largo del bastidor principal.
 - **Ajuste entre golpes:** se ajustará actuando sobre el mecanismo de transmisión del elevador de cangilones.
Cuanto + rápido trabajo ↓ distancia entre golpes, y viceversa.
- Es interesante disponer de cangilones de tamaño adecuado al volumen de los tubérculos que van a plantarse.
- Las patatas deberán estar enteras y ser de tamaño lo más uniforme posible con el fin de evitar golpes dobles o nulos (que caigan dos patatas o que no caiga ninguna).

Tarea 4: Resumen de los contenidos teóricos de la unidad.

- **Descripción de la tarea:**
 - Después de lo trabajo en clase, redacta con tus propias palabras un resumen correctamente estructurado de los contenidos teóricos de la unidad.
- **Condiciones de entrega:**
 - Fecha: próxima clase .
 - La extensión de la tarea deberá ser entre 1 y 3 páginas.
 - Se puede entregar en formato digital (*Word o pdf*), impresa o escrito a mano.
- **Evaluación de la tarea:**
 - Se valorará la presentación de la misma (formato, faltas de ortografía, etc.)
 - Esta tarea supondrá un 10% de la nota final de la unidad.

ANEXO 2. PRÁCTICAS

Práctica 1. Seminario de normativa específica para maquinaria agrícola.

1. OBJETIVO

Con el desarrollo de esta práctica se pretende que el alumno adquiera habilidades en la búsqueda de normativa específica de maquinaria agrícola, centrándose fundamentalmente en las ayudas del Ministerio para renovación del parque de maquinaria y promoción de nuevas tecnologías.

2. MATERIAL NECESARIO

- Aula de informática: ordenadores y proyector.

3. PROCEDIMIENTO

3.1. Entrar en el portal del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), siguiendo los siguientes pasos:

- Portal del MAGRAMA (<http://www.magrama.gob.es/es/>)
- Agricultura.
- Temas.
- Medios de producción.
- Maquinaria agrícola.
- Ayudas.

3.2. A continuación, identificar los dos tipos de ayuda relacionados con la maquinaria agrícola:

- (i) Renovación del parque de maquinaria.
- (ii) Promoción de nuevas tecnologías.

3.3. Acceder primeramente al apartado de “Renovación de maquinaria” y seguir los pasos detallados a continuación:

- Normativa legal
- Normativa legal: consultar documentos.
- Descargarse en formato .pdf el Real Decreto 457/2010, de 16 de abril, por el que se regulan las bases para la concesión de ayudas para la renovación del parque nacional de maquinaria agrícola.

3.4. Leer detalladamente el documento, prestando especial atención a los artículos 3 y 4 en los que se detallan las cuantías de las ayudas y los requisitos de los beneficiarios.

3.5. Posteriormente, acceder al apartado de “Promoción de nuevas tecnologías” siguiendo los pasos indicados a continuación:

- Normativa legal y ayudas para promoción de nuevas tecnologías.
- Normativa legal
- Descargarse en formato .pdf el Real Decreto 456/2010, de 16 de abril, por el que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para la promoción de nuevas tecnologías en maquinaria y equipos agrarios (B.O.E. 7 de mayo de 2010).

3.6. Leer detalladamente el documento, prestando especial atención a los artículos 2 y 3 en los que se detallan los beneficiarios y requisitos junto a la cuantía de las ayudas.

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión de la presente práctica y en base a las normativas identificadas anteriormente, redactar un informe (cuya extensión no exceda de las 2 páginas y no sea inferior a una) sobre el tipo de ayuda a solicitar, bien en un caso real (los que tengáis explotación agrícola) bien en un caso ficticio (los que no tengáis explotación agrícola).

Práctica 2. Regulación de sembradoras a chorrillo.

1. OBJETIVO

Conseguir que la máquina de siembra deposite en el terreno una cantidad de semilla adecuada al cultivo del que se trate.

2. MATERIAL NECESARIO

- Tractor y sembradora a chorrillo.
- Semilla (debe ser la misma que se utilice para sembrar posteriormente).
- Báscula.
- Metro o cinta métrica.
- Calculadora.
- Cuadernillo de campo.

3. PROCEDIMIENTO

- 3.1. Cargar la tolva con semilla, asegurándose que ninguno de los distribuidores trabaje en vacío.
- 3.2. Situar la palanca del dosificador de acuerdo con el manual de instrucciones o según nuestra experiencia.
- 3.3. Suspender la máquina mediante el hidráulico del tractor, de tal forma que los órganos de siembra y las ruedas queden en el aire.
- 3.4. Colocar la bandeja bajo los distribuidores. En su defecto colocar un plástico en el suelo o una bolsa en cada bota.
- 3.5. Girar las ruedas motrices contando el número de vueltas, que no debe ser inferior a 40 vueltas.
- 3.6. Pesar y anotar la cantidad de semilla recogida.

- 3.7. Medir el diámetro de la rueda motriz de la sembradora y calcular el perímetro o longitud de la circunferencia: πr^2 .
- 3.8. Calcular la longitud teóricamente recorrida: N° vueltas x perímetro rueda.
- 3.9. Calcular la anchura real de siembra: N° líneas x distancia entre líneas.
- 3.10. Calcular la superficie teórica sembrada: longitud recorrida x anchura de siembra.
- 3.11. Con los datos de semilla recogida y superficie teórica sembrada hallar la dosis efectiva en kg / ha.

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, observar la resolución del siguiente supuesto práctico y desarrollar un supuesto práctico propio que se asemeje lo máximo posible a la realidad de vuestro entorno agrícola.

Se desea regular una sembradora de 21 líneas situadas a 15 cm de distancia entre sí. La dosis necesaria es de 150 kg/ha. Sabiendo que las ruedas tienen una circunferencia de 1,2 m y que al darles 40 vueltas deja caer 3 kg de simiente con la palanca dosificadora en una determinada posición ¿Habrá que abrir o cerrar la palanca o estará bien regulada ya?

Longitud recorrida: 40 vueltas x 1,2 m = 48 m

Anchura de siembra: 21 líneas x 0,15 m = 3,15 m

Superficie sembrada: 48 m x 3,15 m = 151,2 m²

Dosis:

151,2 m².....3 kg

1.0000 m²..... X

X = 198 kg/ha

Habrá que cerrar un poco la palanca y volver a realizar la prueba hasta que se aproxime la dosis lo más posible a 150 kg/ha.

Práctica 3. Regulación de sembradoras de precisión (monograno).

1. OBJETIVO

Conseguir una correcta regulación de la sembradora de precisión o monograno en función de la semilla que se desea implantar.

2. MATERIAL NECESARIO

- Tractor y sembradora de precisión (monograno).
- Manual de instrucciones de la máquina (detalle del sistema de engranajes).
- Calculadora.
- Cuadernillo de campo.

3. PROCEDIMIENTO

- 3.1. Sabiendo el nº de plantas que queremos sembrar por ha y la separación entre líneas se calcula la distancia que debe quedar entre plantas.
- 3.2. Elegir el plato adecuado a las semillas que vamos a sembrar.
- 3.3. En la caja de engranajes conectar los piñones correspondientes.
- 3.4. Ajustar la presión de vacío con el vacuómetro.
- 3.5. Con las ruedas de enterrado de la semilla levantadas, sembrar unos metros y veremos si caen la o las semillas deseadas por golpe y si la separación entre golpes es la correcta.
- 3.6. Si no fuese correcto, ajustar la presión de vacío y/o las revoluciones del distribuidor y si fuese necesario, cambiar el plato distribuidor.
- 3.7. Regular la profundidad de siembra.
- 3.8. Regular la presión de enterrado de la semilla.

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, realizar una redacción con todos los pasos seguidos anteriormente junto con las aclaraciones e indicaciones oportunas detalladas en la explicación. Plantear posibles preguntas o dudas que puedan haber surgido durante el desarrollo de la práctica.

ANEXO 3. CUESTIONARIO PREVIO

1. ¿Cómo os gusta la clase?
 - a) Dictar.
 - b) Dar los apuntes y leer cada uno un párrafo.
 - c) Exposición Power Point (teoría)
 - d) Exposición Power Point (teoría) + Ejercicios prácticos en grupo (comentar vídeos fotografías, etc.)
 - e) Exposición Power Point (teoría) + Ejercicios prácticos en grupo (comentar vídeos fotografías, etc.) + Apuntes.
2. ¿Qué tipo de trabajos preferís realizar? ¿Individuales o en grupos?
3. Exámenes, ¿Sí o no?
4. Si no hay exámenes, ¿Cómo evaluó? ¿Y la gente que quiera subir nota?
 - a) ¿Trabajos?
 - b) ¿Tareas individuales para hacer en casa?
 - c) Trabajos (grupo/individuales) + Tareas (casa) + Tareas (clase)
5. ¿Tenéis problemas con salir a la pizarra? ¿Y con exponer trabajos? ¿Os gustaría trabajar cómo mejorar para hablar en público?
6. ¿Creéis que es importante respetar el turno de palabra? ¿Se debería levantar la mano para hablar o cada uno puede hablar cuando quiera aunque interrumpa a otro?

ANEXO 4. METODOLOGÍA: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En el desarrollo de la metodología para la impartición de esta programación didáctica, se intenta combinar las corrientes metodológicas basadas en el Aprendizaje Cooperativo y el Método por proyectos con la metodología más tradicional de lección magistral - expositiva. El objetivo es complementar las carencias de una metodología con otra, de cara a transmitir los contenidos teóricos más relevantes haciendo partícipes de los mismos a los propios alumnos. De este modo, se pretende aumentar su motivación por la temática a impartir y evitar las actitudes pasivas identificadas durante el periodo de observación.

En este sentido, se ha estimado oportuno presentar una serie de principios teóricos básicos de cada una de las metodologías mencionadas anteriormente y en las cuales se ha basado esta programación:

- **Metodología de lección magistral – expositiva:** es un método eficiente y económico para proporcionar cantidades sustanciales de información a grupos numerosos de alumnos.
 - Ventajas:
 - Proporciona marcos de trabajo necesarios para orientar aprendizajes posteriores.
 - Permite disponer de información actualizada.
 - Facilita síntesis de información procedente de diversas fuentes.
 - Constituye un elemento potencialmente motivador al permitir a los docentes transmitir entusiasmo por su disciplina.
 - Inconvenientes:
 - Requiere un amplio dominio de ciertas habilidades de comunicación por parte del docente para mantener la motivación y la atención de los estudiantes.
 - No permite al docente proporcionar al estudiante elementos de retroalimentación individuales.
 - Difícilmente permite atender a la diversidad presente en el aula.
 - No promueve el aprendizaje autónomo.

Precisamente para combatir estos inconvenientes, se estima oportuno incorporar metodologías

con un carácter más participativo que centren la atención en las necesidades del alumno. De este modo, el docente actúa como guía en el proceso de enseñanza - aprendizaje cediendo parte de su protagonismo al propio alumno.

- **Método de proyectos:** este método, en contraste con otros métodos tradicionales, presenta una serie de características propias que lo convierten en un recurso didáctico excelente para el desarrollo de competencias, tanto específicas genéricas. Estas características son, entre otras, las siguientes:
 - Integra teoría-práctica con un enfoque claramente orientado a la intervención.
 - Permite el aprendizaje autónomo.
 - Es cooperativo.
 - Facilita el aprendizaje asistido por medios (materiales y humanos).
 - Orienta el aprendizaje a la resolución de problemas reales.
 - Posee una elevada carga de interacción social.
 - Es adecuado para el trabajo interdisciplinar.
 - Tiene una gran relevancia práctica.
 - Está sometido a control, valoración y autoevaluación.
 - Plantea objetivos integrales vinculados al desarrollo de las inteligencias cognitiva y emocional.
- **Metodología de aprendizaje cooperativo:** el trabajo cooperativo permite dentro del grupo de trabajo:
 - La obtención de beneficio mutuo, en este caso en términos de aprendizaje.
 - El reconocimiento de la valía del trabajo grupal y de la diversidad presente en sus individuos.
 - La adopción de metas comunes y el reconocimiento de logros compartidos.

ANEXO 5. “TÉCNICA PUZZLE DE ARONSON” (TPA): FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La “Técnica Puzzle de Aronson” (TPA, *en lo sucesivo*) es una herramienta fundamental para confrontar diversos puntos de vista, para aplicar una metodología dinámica y funcional y aumentar las competencias del alumnado.

A continuación se muestra el proceso a seguir para aplicar dicha técnica. El objetivo de este trabajo es dotar al docente de las herramientas y conocimientos necesarios para aplicarla optimizando los recursos y maximizando los beneficios, exponiendo una técnica que se adapta a las características del aula y del alumnado y que atiende a la diversidad.

1. Objetivos

La TPA es una técnica de aprendizaje cooperativo que ha sido aplicada en multitud de campos: desde el trabajo en clase en un IES de Secundaria, hasta en alumnos y alumnas de Ingeniería en la Universidad (Traver y García, 2004). El uso de esta técnica tiene por objetivos:

- Mejorar el aprendizaje cooperativo.
- Rentabilizar el uso de las tutorías individuales y grupales.
- Fomentar una actitud positiva entre los miembros del grupo.
- Aumentar el rendimiento académico.
- Favorecer el aprendizaje significativo y autodirigido.
- Fomentar el estudio continuado de una materia, de forma que el alumnado no memoriza, sino que madura el conocimiento.
- Desarrollar la solidaridad y el compromiso cívico entre el alumnado.
- Desarrollar habilidades sociales para relacionarse con el grupo y exponer de forma asertiva el propio punto de vista.
- Fomentar la autonomía en el aprendizaje.
- Atender la diversidad de intereses, valores, motivaciones y capacidades del alumnado.

2. Desarrollo

Para la aplicación de la TPA, proponemos una experiencia educativa con los siguientes pasos:

- **Paso 1: Explicación de la TPA al gran grupo.**

Se explica al alumnado en qué consiste y se le motiva en la puesta en marcha. Resulta relevante que el docente conozca al alumnado para configurar los grupos posteriormente (Martínez, 2009). También se le puede instruir en habilidades sociales básicas para interactuar en grupo y en técnicas de trabajo intelectual para preparar la información posterior. Bastará con dar unas directrices lógicas (García, 2006).

El grupo debe tener su espacio de crecimiento por lo que dirigir totalmente el proceso puede resultar contraproducente para favorecer el ingenio y la creatividad. Se explica la temática que se va a tratar. Al formar los grupos es necesario que sus respectivos miembros desarrollen una serie de normas y criterios sobre los cuales organizar el trabajo futuro.

Las normas a las que hacemos referencia son las siguientes:

1. A la hora de formar el grupo nodriza, las normas de funcionamiento pueden ser:

- Asistencia a clase.
- Traer trabajado el documento.
- Puntualidad.
- Reparto de tareas.

Estos puntos pueden ser los mismos o similares para el grupo de expertos. El acuerdo se efectuará una vez que se pongan en común observando las divergencias y convergencias surgidas.

2. A la hora de elaborar el temario propio, cada miembro del grupo debe atender a los siguientes puntos para, una vez reunidos de nuevo, poder realizar una tabla comparativa entre los diversos tipos de aprendizaje. Dichos puntos a considerar en el estudio individual del capítulo son los siguientes:

- Objetivos.
- Fundamentación teórica.
- Ventajas.
- Limitaciones.
- Aplicación práctica.

3. Resumen de los puntos anteriores por escrito.

4. Introducir un apartado adicional que ilustre los conceptos clave para cada temática o perspectiva.

- **Paso 2: Configuración del grupo base o grupo nodriza.**

La TPA consiste básicamente en la fabricación de un grupo compuesto por cuatro o cinco miembros. El área objeto de aprendizaje se subdivide en tantas categorías como personas componen el grupo. Es importante dar tiempo para que el grupo se conozca, dialogue e incluso cree unas normas de funcionamiento, tal como se ha descrito. Si cabe la posibilidad de que dichas normas no queden claras, se pueden escribir para que sirva a todos los miembros de guía. El grupo formado se denomina “grupo nodriza”.

Una vez construido dicho grupo, cada miembro del mismo selecciona un subtema. Es recomendable que no recaiga la misma temática en el mismo sujeto en reiteradas ocasiones. Por tanto, una de las reglas es que no se puede elegir un tema en el cual se hubiera ejercido el rol de tutor o experto con anterioridad.

- **Paso 3: Diseño y puesta en marcha del grupo de expertos.**

Una vez que cada persona ha seleccionado una temática distinta, se reúnen todos los miembros de los diferentes grupos que mantengan en común el mismo capítulo o tema o subtema para elaborar. Este nuevo grupo recibe el nombre de “grupo de expertos”. En este nuevo grupo, los miembros mantienen entre sí una relación temática. Cada uno de ellos debe formarse y exponer el mismo tema, para que cuando regresen de nuevo a su grupo base o grupo nodriza, manejen el tema con soltura y puedan explicar cada cual su capítulo con destreza al resto de miembros del grupo original.

Se aclaran los puntos que desarrollarán y estudiarán en el grupo de expertos para, una vez vuelvan a su grupo original, poder explicarles la información a sus compañeros.

Una vez hecho esto, se realiza un informe final grupal -entre otros documentos que se consideren pertinentes- que tenga en consideración:

- Resumen de cada parte.
- Ventajas e inconvenientes que han surgido a la hora de explicar las diferentes perspectivas y ponerlas en común.
- Valoración grupal.

- **Paso 4: Reencuentro en el grupo nodriza.**

Los expertos vuelven a su grupo original y cada uno de ellos explica al resto lo que ha aprendido. Cada uno de los miembros del grupo nodriza se forma en el resto de temáticas de sus compañeros de forma que, al final, todos los sujetos sean expertos de todas las temáticas.

- **Paso 5: evaluación de la técnica**

Se valora el grado de conocimiento mostrado por el grupo y por cada uno de los individuos. Al igual que cualquier otro proceso, herramienta, técnica o instrumento educativo, se deberá responder a tres cuestiones:

- ¿Qué evaluar?
- ¿Cómo evaluar?
- ¿Cuándo evaluar?

Con respecto a la primera cuestión, “qué evaluar”, se tendrán en consideración una serie de indicadores:

- Aportaciones del alumnado.
- Diferencia entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos alcanzados de forma individual en cualquier temática y no sólo en la que se ha sido experto.
- Diferencia entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos alcanzados por cada uno de los grupos.
- Actitud hacia la tarea a través del número de faltas de asistencia como indicador negativo del interés mostrado y de la motivación hacia la tarea.
- Número de recursos bibliográficos, páginas webs, revistas, etc. consultadas para poder formarse como experto de forma individual y por los grupos.
- Relaciones sociales, interacciones y habilidades sociales desplegadas por el alumnado en su interacción social.
- Material adicional utilizado por los expertos para explicar a su grupo base o nodriza los conocimientos aprehendidos.

Con respecto a la cuestión, “cómo evaluar” se utilizarán diversos instrumentos, en múltiples contextos y en diferentes tiempos, de este modo podremos tener certeza de que estamos valorando lo que verdaderamente queremos. La observación directa y sistemática, el registro conductual y en análisis de los trabajos se torna fundamental.

Finalmente, a la hora de analizar “cuándo evaluar”, la valoración de la técnica será:

- Inicial: Al comienzo del proceso se pasará un cuestionario al alumnado para conocer sus conocimientos previos sobre la temática global y los futuros temas que emerjan de ella. Esta información nos ayudará a trazar una línea base a partir de la cual poder comparar los resultados de nuestra intervención.
- Continua: A lo largo del proceso. De este modo se podrán realizar las modificaciones oportunas sin necesidad de esperar a que termine el proceso para enmendar o rectificar algo. Resulta relevante valorar el proceso de formación y mantenimiento del grupo de expertos.
- Final: Se valorará el grado de conocimientos y de madurez mostrado por cada uno de los expertos y por su grupo nodriza.

III. 3.1.3. Representación gráfica

A continuación, se expone el desarrollo gráfico de la TPA tal como se ha descrito anteriormente:

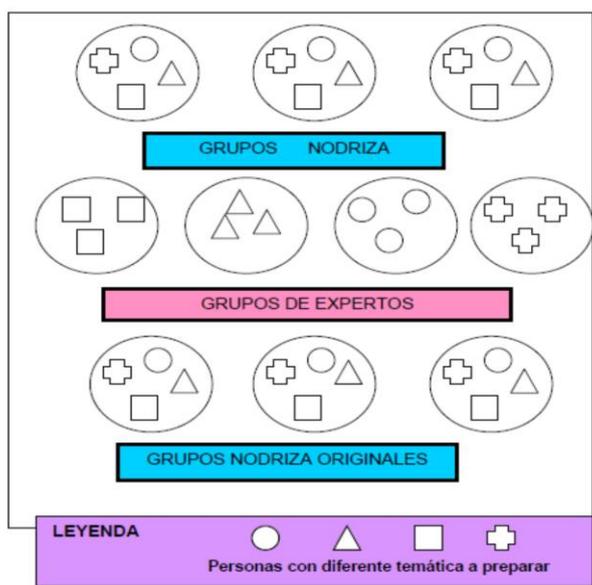


Figura 1. Representación gráfica del desarrollo de la Técnica del Puzzle de Aronson.

III. 3.1.4. Conclusiones

La TPA de Aronson ha sido utilizada con resultados positivos en grupos de distinto nivel y estilos de aprendizaje. Los resultados son positivos encontrándose aumento del rendimiento académico, aumento en los niveles de autoeficacia, desarrollo de un locus de control interno, mejora de las relaciones grupales, desarrollo de las habilidades sociales, integración dentro del grupo, entre otros. La TPA puede ser llevada a cabo con el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo siempre que se tenga un conocimiento suficiente del mismo de cara a la configuración de los grupos y de la adaptación del trabajo y de la metodología pertinente.