

# Síntesis de nuevos catalizadores para la oxidación selectiva de compuestos orgánicos

Daniel Delgado Muñoz

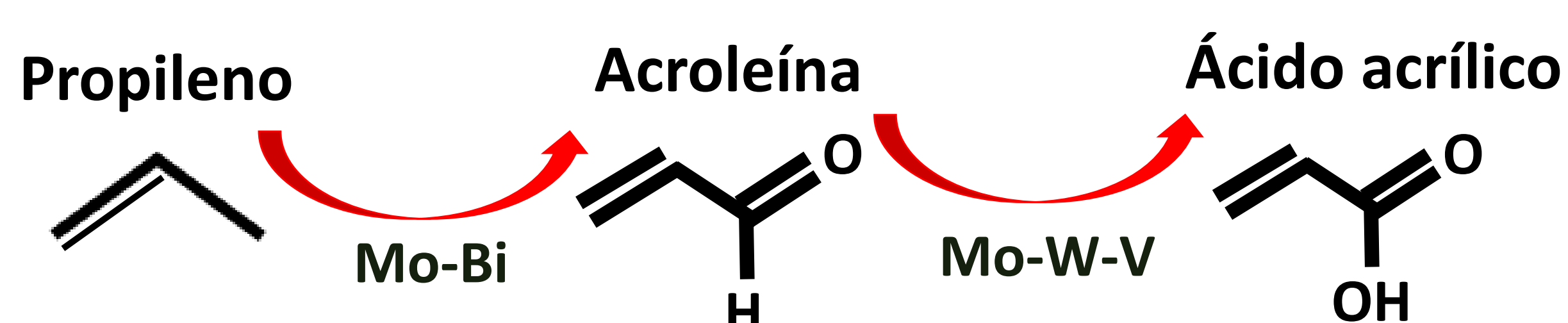
Programa de Doctorado en Química Sostenible

Tesis Doctoral dirigida por el Profesor Jose Manuel López Nieto

Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC), Avda. de Los Naranjos s/n, 46022-Valencia, España

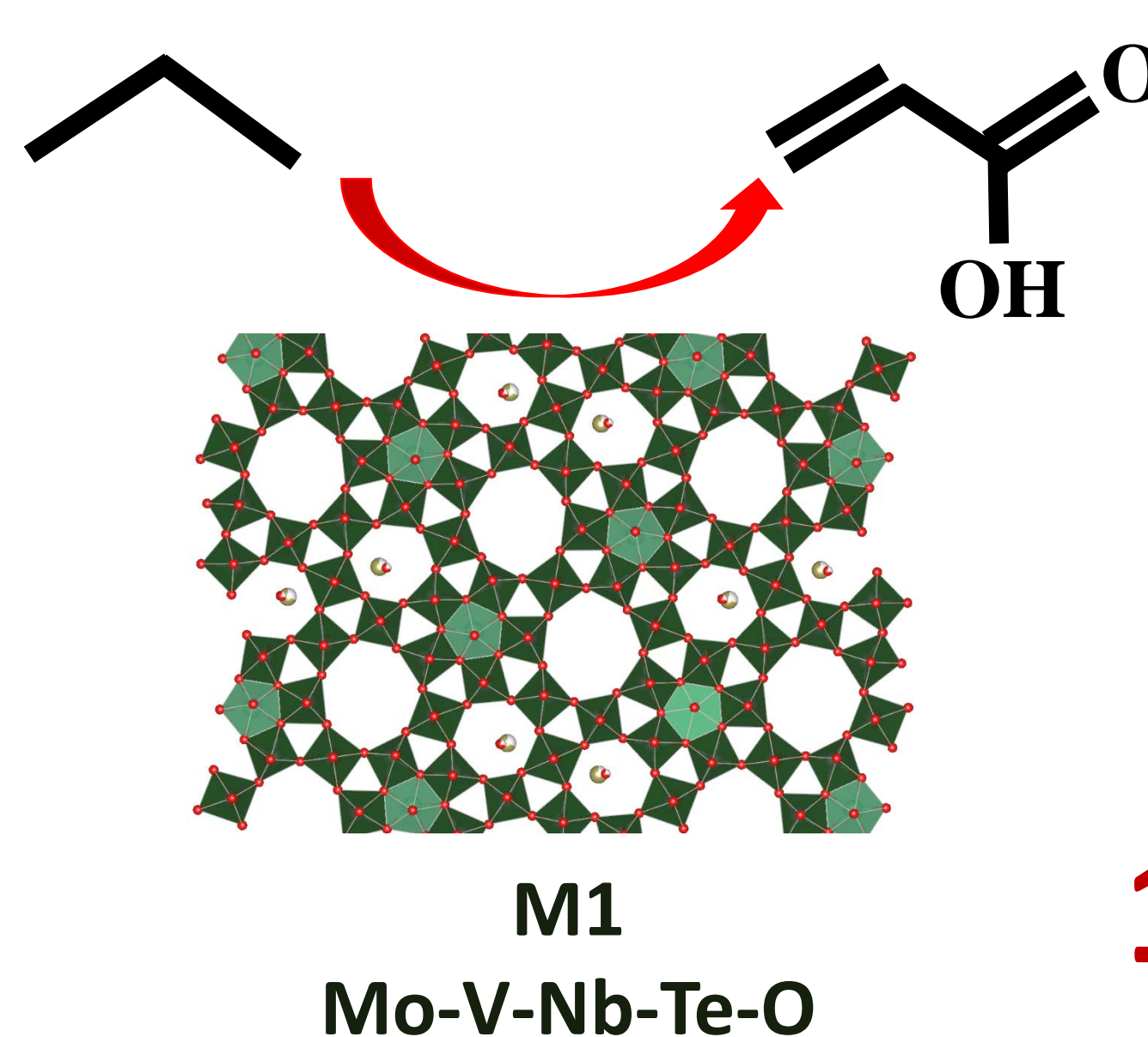
Durante la última década el uso de componentes procedentes del gas natural y la biomasa como sustitutos de derivados del crudo se ha incrementado notablemente. En este sentido, a la hora de transformar dichos compuestos selectivamente en productos de interés, la catálisis constituye una de las herramientas fundamentales. Es más, el empleo de catalizadores sólidos permite una fácil separación de los productos de reacción, la generación de menor cantidad de residuos, además de la posibilidad de reducir el número de etapas de un proceso, cumpliendo con varios de los principios básicos de la Química Verde. La presente tesis doctoral está centrada en la obtención de nuevos óxidos mixtos con el objeto de ser empleados como catalizadores multifuncionales en reacciones de oxidación parcial de compuestos orgánicos, provenientes principalmente del gas natural o de los procesos de tratamiento de biomasa.

## Proceso industrial de obtención de ácido acrílico. 2 Etapas



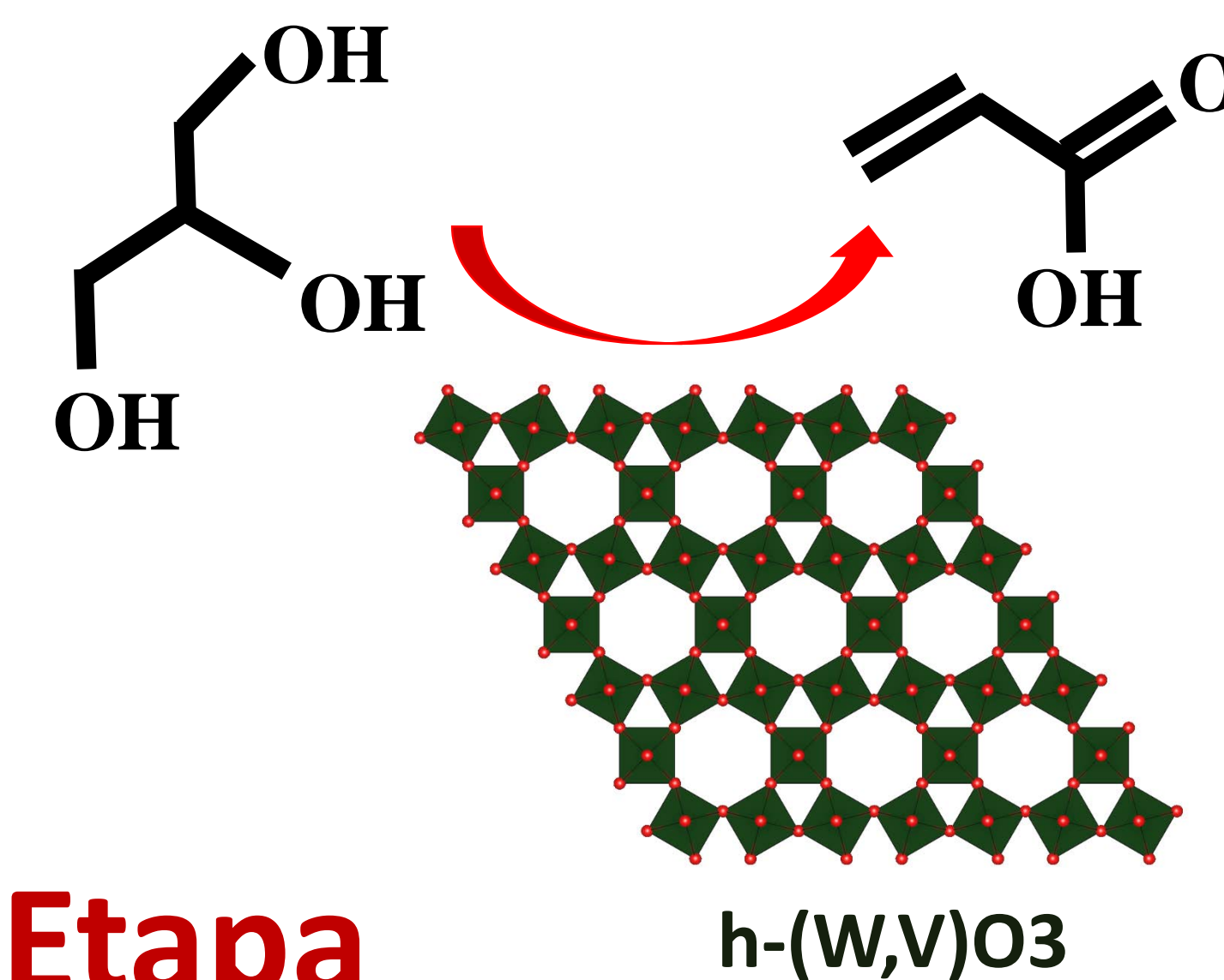
## Gas natural

Propano a ácido acrílico



## Biomasa

Glicerol a ácido acrílico



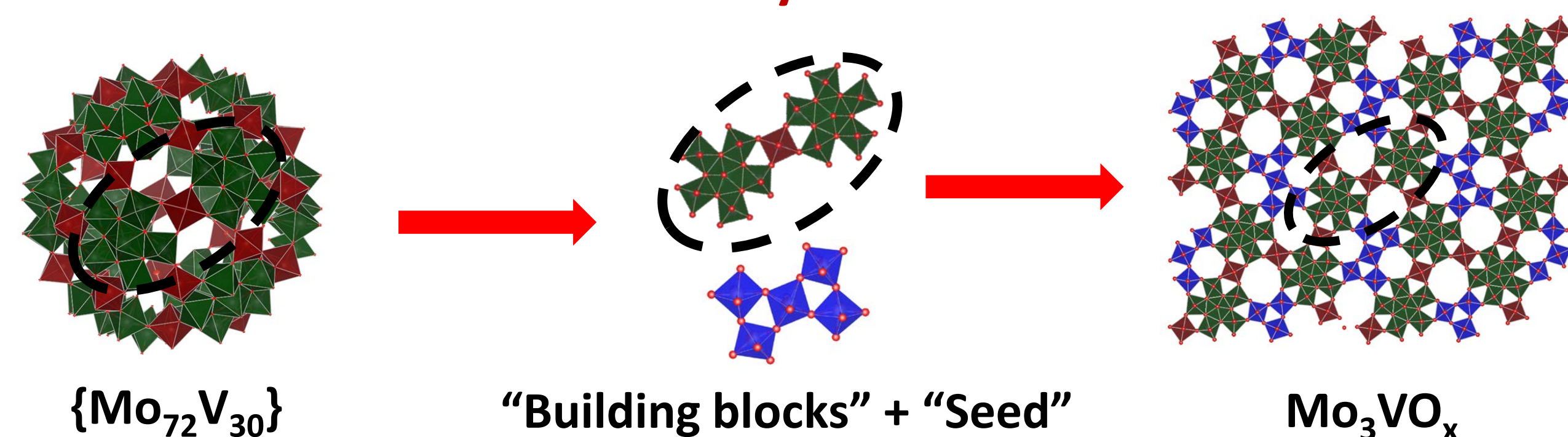
1 Etapa

## Objetivos generales y específicos

- Desarrollo de nuevos catalizadores multifuncionales basados en óxidos metálicos, con estructuras definidas, considerando compuestos tanto estequiométricos como no estequiométricos.

- Molibdeno y wolframio como elementos estructurales básicos.
- Introducción de distintos elementos tanto metálicos como no metálicos (fósforo, niobio, vanadio, etc.) en estructuras conocidas.
- Búsqueda de nuevas estructuras con potenciales propiedades catalíticas interesantes.

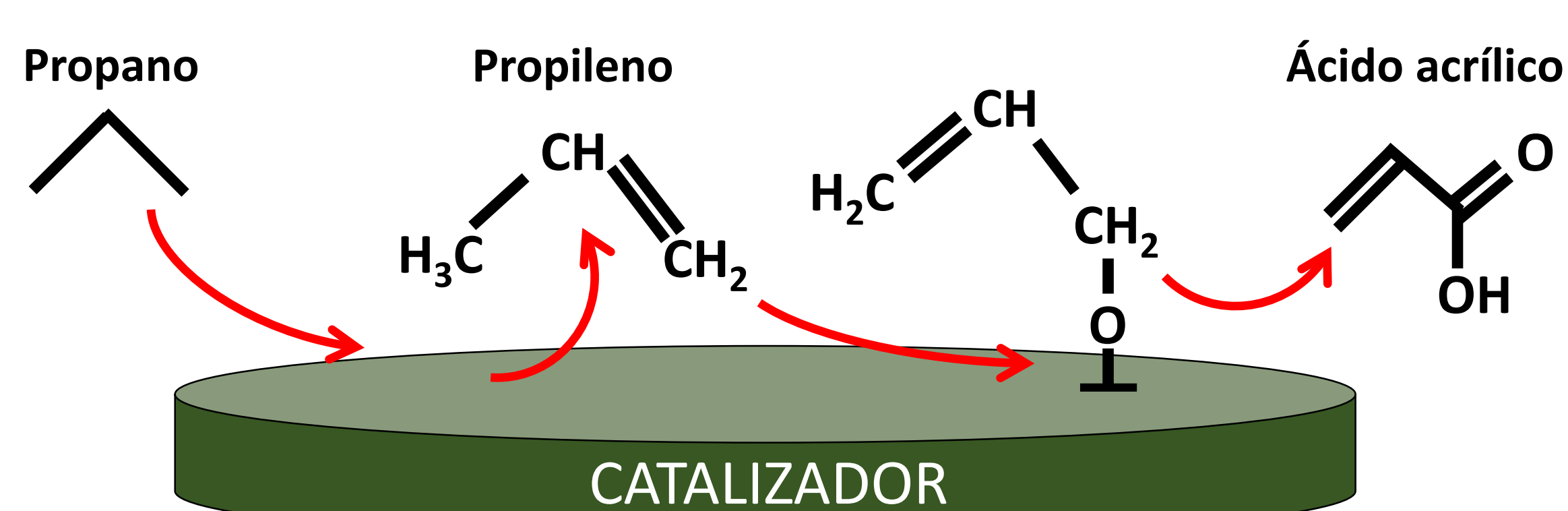
### Esquema de la síntesis "seed-assisted" de un óxido de molibdeno y vanadio



- Estudio de las propiedades catalíticas:

- Oxidación parcial de alcanos de cadena corta.
- Transformaciones selectivas de bioalcoholes en condiciones aeróbicas y anaeróbicas.

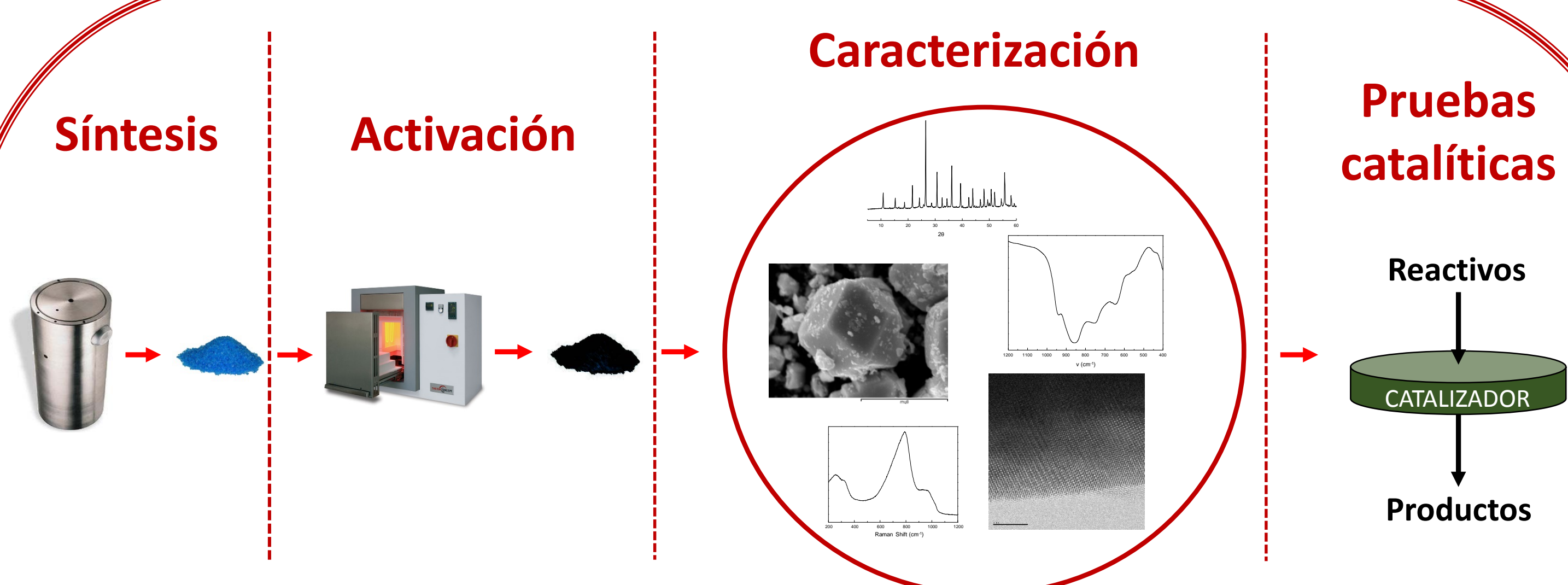
### Mecanismo de reacción simplificado de la oxidación parcial de propano sobre catalizadores basados en la estructura M1



## Referencias

- [1] Satoshi Ishikawa, Masaya Tashiro, Toru Murayama, Wataru Ueda, *Cryst. Growth Des.*, 14, 4553, 2014
- [2] Alessandro Chiericato, Jose M. López Nieto, Fabrizio Cavani, *Coord. Chem. Rev.*, Article in Press, 2015

## Etapas principales del desarrollo de la investigación



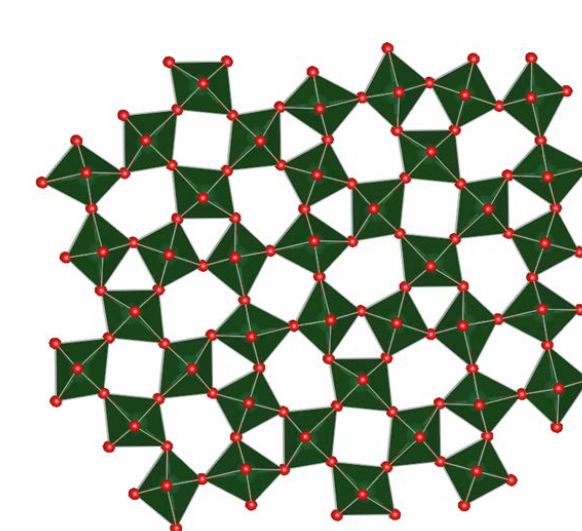
- Síntesis de los materiales por métodos alternativos al método cerámico

- Coprecipitación
- Síntesis Hidrotermal

- Tratamientos de activación a altas temperaturas.

- Caracterización estructural y composicional de los catalizadores y medida de sus propiedades texturales, ácidas y redox.

### TTB



- Análisis termogravimétrico (TG)
- Difracción de Rayos X (XRD)
- Espectroscopía IR y Raman (XRD)
- Microscopía electrónica de transmisión y de barrido (XRD)
- Reducción a temperatura programada (TPR)
- Desorción a temperatura programada (TPD)
- Adsorción de  $N_2$
- Espectroscopía fotoelectrónica de Rayos X (XPS)
- ...

- Pruebas catalíticas en la transformación aeróbica de metanol como test de evaluación la multifuncionalidad ácido-redox de los materiales.

- Propiedades catalíticas de los materiales en reacciones de oxidación parcial.

## Resultados previstos y posibles utilidades

- Síntesis de nuevos catalizadores activos y selectivos en reacciones de oxidación parcial de alcanos de cadena corta y/o bioalcoholes
- Implementar las propiedades catalíticas de materiales ya existentes mediante el control de las condiciones de síntesis